

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

Кафедра финансового менеджмента

Методическая разработка
по дисциплине **«Математические методы управления портфельными
инвестициями»**
для проведения практических, индивидуальных занятий и
самостоятельной работы специалистов,
обучающихся по специальности 080507.65 «Менеджмент организации» (специ-
ализация «Финансовый менеджмент»)

Казань 2009

Автор: к.э.н., доцент Филиппова И.А.

Рецензент: к.ф.-м.-н., доцент Анкудинов А.Б.

Утверждена на заседании кафедры финансового менеджмента (протокол № 9 от 6.03.2009 г.)

Контроль качества:

методист: доцент Кузнецова Э.Г.

ст. методист: доцент Калинина Т.Н.

начальник

отд. УККО: доцент Андреева Р.Н.

Введение

Целью дисциплины «Математические методы управления портфельными инвестициями» является изучение современных портфельных теорий, экономико-математических методов и моделей, используемых при управлении портфельными инвестициями.

В результате успешного изучения данной дисциплины студент должен знать сущность различных современных портфельных теорий. Студент должен уметь количественно оценивать ожидаемую доходность и уровень риска финансовых активов и фондового портфеля, оценивать ожидаемую доходность и уровень риска реального инвестиционного проекта. Студент должен иметь практические навыки использования соответствующих количественных методов и математических моделей в управлении портфельными инвестициями.

Предлагаемая методическая разработка по каждой теме учебной дисциплины включает: вопросы для обсуждения, практические задания контрольные вопросы, задания для самостоятельного выполнения, задания для выполнения индивидуальных работ и список рекомендуемой литературы по теме. В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение пяти индивидуальных работ. Все индивидуальные работы выполняются студентами по варианту, соответствующему порядковому номеру фамилии студента в журнале группы. Каждая индивидуальная работа выполняется студентами в классе ПК в среде Ms Excel. Результатом выполнения каждой индивидуальной работы является распечатка выполненного задания вместе с исходными данными в режиме чисел и в режиме формул с заголовками строк и столбцов и масштабированная на один печатный лист с колонтитулом, включающим: номер группы, фамилию студента, номер варианта задания. Распечатки должны быть сданы преподавателю в конце занятия.

Тема 1. Базовые понятия портфельных инвестиций (1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Экономическое содержание терминов: «инвестор», «инвестирование», «эмитент», «инвестиционный портфель», «фондовый портфель».
2. Понятие и сущность инвестиционного портфеля и фондового портфеля.
3. Цель и задачи формирования инвестиционного портфеля.
4. Содержание этапов управления фондовым портфелем.
5. Разновидности фондовых портфелей и критерии их классификации.

Практические задания

1. Известно, что при вложении капитала в проект «А» из 120 случаев прибыль 2500000 рублей была получена в 48 случаях; прибыль 2000000 рублей была получена в 36 случаях; прибыль в 3000000 рублей была получена в 36 случаях. Аналогично известно, что при вложении капитала в проект «Б» прибыль 4000000 рублей может быть получена с вероятностью 0,3; 3000000 рублей с вероятностью – 0,5 и прибыль 1500000 с вероятностью - 0,2. Оцените, какой из двух проектов имеет более высокую ожидаемую доходность?

2. Известно, что при вложении средств в первый инвестиционный проект с вероятностью 0,7 можно получить прибыль в 20 млн. рублей, с вероятностью 0,2 можно получить прибыль, равную 10 млн. рублям и с вероятностью 0,1 существует возможность получить потери в размере 10 млн. рублей. По проекту 2 результаты прогнозируются следующим образом: с вероятностью 0,6 – может быть получена прибыль в 15 млн. рублей; с вероятностью 0,3 может быть получена прибыль в 12 млн. рублей и с вероятностью 0,1 может быть получен убыток в 3 млн. рублей. Оцените каждый из проектов по уровню ожидаемой доходности.

Контрольные вопросы

1. Поясните, что подразумевают под инвестиционным портфелем в широком и узком смысле?

2. Перечислите, какие финансовые активы могут входить в фондовый портфель инвестора? Приведите примеры рисковых и безрисковых активов.

3. Какими могут быть цели и задачи формирования фондового портфеля?

4. Какие этапы управления фондовым портфелем можно выделить? Содержание этапов?

5. Поясните, что такое «портфель роста», «портфель дохода»?

6. Какие критерии классификации фондовых портфелей Вы знаете?

Задания для самостоятельной работы

1. Используя указанные по данной теме источники литературы, охарактеризовать функции финансовых рынков.

2. Используя указанные источники литературы по теме, указать особенности различных ценных бумаг, входящих в фондовый портфель и выполнить их сравнительный анализ.

3. Используя рекомендуемую литературу по теме, указать важнейшие вехи истории развития портфельной теории.

Рекомендуемая литература

1. Фабозци Ф. Управление инвестициями: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2007. - Гл.1-2.

2. Шапкин А.С., Шапкин В. А. Управление портфелем инвестиций ценных бумаг. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. - Гл. 2.

3. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. ИНВЕСТИЦИИ: Пер. с англ. –М.: ИНФРА-М, 2008. - Гл. 1-3.

Тема 2. Портфельный анализ и выбор фондового портфеля(1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Номинальная, реальная и ожидаемая доходности финансового актива. Назначение и сущность модели Фишера.

2. Количественная оценка ожидаемой доходности финансового актива и фондового портфеля: статистический и вероятностный подходы.

3. Количественные меры общего риска финансового актива: стандартное отклонение, дисперсия, коэффициент вариации ожидаемой доходности и формулы, используемые для их вычисления в случае статистических данных.

4. Количественные меры общего риска финансового актива и формулы, используемые для их вычисления в случае вероятностного подхода.

Практические задания

1. Статистические данные по фактической доходности двух видов ценных бумаг за четыре последних квартала приведены в таблице 1. Оцените количественно ожидаемую доходность и уровень общего риска каждого финансового актива, используя все три количественных показателя уровня риска.

Таблица 1

Данные о фактических доходностях финансовых активов

Номер временного периода	Доходность финансового актива «А» (в % годовых)	Доходность финансового актива «Б» (в % годовых)
1	10	14
2	13	11
3	16	12
4	9	8

2. В таблице 2 представлены данные по возможным значениям ожидаемой доходности каждого из активов и соответствующие им вероятности. Вычислите ожидаемую доходность и оцените общий риск для акции А и акции Б при помощи показателей дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента вариации ожидаемой доходности.

Таблица 2

Данные о возможных значениях доходностей акций

Номер по порядку	Возм. значения доходности акции А	Вероятность события	Возм. значения доходности акции Б	Вероятность события
1	17	0,3	18	0,3
2	9	0,3	10	0,3
3	5	0,3	2	0,2
4	-2	0,1	-1	0,2

Контрольные вопросы

1. Как связаны между собой: ожидаемая доходность, номинальная доходность и реальная доходности финансовых активов и фондовых портфелей?
2. Как вычисляется ожидаемая доходность финансового актива?
3. Как вычисляется ожидаемая доходность фондового портфеля?
4. Какие количественные показатели общего риска финансового актива используются?
5. Как вычисляются количественные показатели общего риска финансового актива в случае статистического подхода? Какой из них наиболее предпочтительный?
6. Как вычисляются количественные показатели общего риска финансового актива в случае вероятностного подхода?

Индивидуальная работа (1 занятие)

Порядок выполнения индивидуальной работы

1. Выберите вариант индивидуальной работы в соответствии с порядковым номером Вашей фамилии в журнале группы.
2. Введите в рабочую книгу Ms Excel исходные данные по своему варианту о доходностях активов.
3. Вычислите ожидаемую доходность каждого из активов, расположив ее, под исходными данными.
4. Вычислите по каждому активу количественные характеристики общего риска: дисперсию ожидаемой доходности, стандартное отклонение, коэффициент вариации ожидаемой доходности.
5. Сделайте вывод о том, какой из активов является наиболее предпочтительным.
6. Выведите на печать исходные данные и результат решения задачи в режиме чисел и в режиме формул со своим колонтитулом, с заголовками строк и столбцов, с координатной сеткой, масштабированную на одну печатную

страницу. В колонтитуле необходимо указать: номер группы, фамилию студента, вариант выполненного задания.

Задание № 1

Статистические данные по фактической доходности двух ценных бумаг за четыре последних периода представлены в таблице 3.

Используя метод средних величин и статистический подход, вычислите ожидаемую доходность каждой ценной бумаги и оцените количественно уровень общего риска каждой ценной бумаги, используя все три количественных показателя уровня риска финансового актива: дисперсию, стандартное отклонение и коэффициент вариации ожидаемой доходности.

Таблица 3

Данные о фактической доходности за прошлые периоды по вариантам

Вариант №	Номер временного периода	Доходность ценной бумаги «А» (в % годовых)	Доходность ценной бумаги «Б» (в % годовых)
№ 1	1	12	14
	2	13	12
	3	16	11
	4	10	8
№ 2	1	10	14
	2	15	10
	3	16	12
	4	9	11
№ 3	1	9	11
	2	10	10
	3	12	12
	4	9	11
№ 4	1	12	11
	2	10	14
	3	14	13
	4	15	9
№ 5	1	10	11
	2	12	14
	3	15	13
	4	15	10
№ 6	1	11	12
	2	13	14
	3	15	15
	4	14	10

Продолжение таблицы 3

Вариант №	Номер времен- ного периода	Доходность ценной бумаги «А» (в % годовых)	Доходность ценной бумаги «Б» (в % годовых)
№ 7	1	13	12
	2	15	13
	3	16	15
	4	12	14
№ 8	1	11	13
	2	15	16
	3	14	10
	4	12	12
№ 9	1	11	12
	2	15	15
	3	16	10
	4	14	13
№ 10	1	13	11
	2	15	10
	3	12	14
	4	14	12
№ 11	1	12	11
	2	14	15
	3	15	14
	4	10	12
№ 12	1	12	14
	2	10	16
	3	14	12
	4	17	10
№ 13	1	14	11
	2	10	14
	3	12	13
	4	15	9
№ 14	1	13	11
	2	15	10
	3	12	14
	4	11	12
№ 15	1	13	12
	2	12	10
	3	14	12
	4	16	15
№ 16	1	9	11
	2	10	10
	3	12	12
	4	14	16
№ 17	1	10	12
	2	15	15
	3	13	10
	4	14	13

Вариант №	Номер времен- ного периода	Доходность ценной бумаги «А» (в % годовых)	Доходность ценной бумаги «Б» (в % годовых)
№ 18	1	12	12
	2	10	13
	3	16	10
	4	13	16
№ 19	1	10	14
	2	14	15
	3	15	14
	4	13	12
№ 20	1	14	13
	2	13	15
	3	14	12
	4	10	14
№ 21	1	9	11
	2	10	14
	3	12	12
	4	14	16
№ 22	1	11	14
	2	14	13
	3	12	14
	4	16	10
№ 23	1	11	12
	2	15	15
	3	16	10
	4	14	13
№ 24	1	11	12
	2	10	15
	3	13	10
	4	14	13
№ 25	1	14	11
	2	13	15
	3	14	16
	4	10	14

Задание № 2

В таблице 4 представлены данные по возможным значениям доходности каждого из финансовых активов и соответствующие им значения вероятностей. Используя метод средних величин и вероятностный подход, оцените количественно ожидаемую доходность и уровень общего риска каждой ценной бума-

ги, используя все три количественных показателя уровня риска финансового актива: дисперсию, стандартное отклонение и коэффициент вариации ожидаемой доходности.

Таблица 4

Данные о возможных значениях доходностей ценных бумаг
по вариантам

Вариант №	Возм. значения доходности ак- ции А	Вероятность события	Возм. значения до- ходности акции Б	Вероятность события
№ 1	17	0,5	18	0,6
	5	0,4	2	0,3
	-2	0,1	-1	0,1
№ 2	15	0,4	18	0,5
	10	0,4	10	0,4
	-3	0,2	-1	0,1
№ 3	10	0,3	15	0,6
	5	0,5	8	0,2
	-4	0,2	-4	0,2
№ 4	15	0,7	12	0,6
	9	0,2	6	0,2
	-2	0,1	-4	0,2
№ 5	16	0,5	15	0,4
	10	0,4	8	0,4
	-3	0,1	-4	0,2
№ 6	10	0,4	15	0,4
	6	0,4	8	0,5
	-4	0,2	-7	0,1
№ 7	14	0,4	15	0,4
	7	0,5	8	0,3
	-5	0,1	-7	0,3
№ 8	18	0,4	15	0,5
	7	0,4	6	0,1
	-5	0,2	-4	0,4
№ 9	12	0,6	15	0,4
	0	0,3	5	0,4
	-5	0,1	-2	0,2
№ 10	12	0,3	15	0,6
	7	0,5	11	0,3
	-3	0,2	-3	0,1
№ 11	14	0,5	10	0,7
	10	0,3	5	0,2
	-2	0,2	-4	0,1
№ 12	8	0,6	15	0,3
	6	0,3	8	0,5
	-2	0,1	-7	0,2

Вариант №	Возм. значения доходности акции А	Вероятность события	Возм. значения доходности акции Б	Вероятность события
№ 13	15 9 -3	0,5 0,3 0,2	14 5 -7	0,4 0,5 0,1
№ 14	18 9 -3	0,5 0,4 0,1	15 12 -1	0,3 0,4 0,3
№ 15	13 6 -2	0,5 0,4 0,1	16 12 -1	0,5 0,4 0,1
№ 16	14 5 -2	0,6 0,3 0,1	12 8 -4	0,5 0,3 0,2
№ 17	18 10 -4	0,5 0,3 0,2	13 9 -5	0,3 0,5 0,2
№ 18	13 9 -2	0,3 0,4 0,3	16 6 -1	0,5 0,3 0,2
№ 19	15 0 -5	0,3 0,4 0,3	18 5 -5	0,3 0,5 0,2
№ 20	14 10 -5	0,3 0,4 0,3	19 12 0	0,4 0,5 0,1
№ 21	19 0 -4	0,4 0,4 0,2	15 10 -2	0,3 0,5 0,2
№ 22	16 5 0	0,3 0,5 0,2	15 10 -2	0,4 0,4 0,2
№ 23	14 7 -3	0,6 0,3 0,1	15 12 0	0,4 0,4 0,2
№ 24	12 0 -5	0,6 0,3 0,1	15 5 -2	0,4 0,4 0,2
№ 25	15 10 0	0,2 0,5 0,3	12 5 -2	0,3 0,4 0,3

Задания для самостоятельной работы

1. Пусть фирма имеет портфель из трех финансовых активов, рыночная стоимость и доходность каждого из активов представлены в таблице 5. Необходимо определить ожидаемую доходность портфеля в целом.

Таблица 5

Доходность и рыночная стоимость активов портфеля

Активы	Рыночная стоимость (млн. руб.)	Ожидаемая доход- ность (в %)
1	6	12
2	8	10
3	11	5

2. Доходность активов, входящих в портфель и соответствующие им вероятности представлены в таблице 6. Вычислите ожидаемую доходность портфеля, если активы в нем представлены с долями: 0,5 и 0,5 и уровень риска каждого из активов, используя относительный показатель.

Таблица 6

Компания XYZ		Компания ABC	
Акции	Доходность ак- ций XYZ (в %)	Доходность ак- ций ABC (в %)	Вероятность событий
1	15	8	0,5
2	10	11	0,3
3	5	6	0,13
4	0	0	0,05
5	-5	-4	0,02

Рекомендуемая литература

1. Фабоцци Ф. Управление инвестициями: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2007. - Гл. 4.
2. Шапкин А.С., Шапкин В. А. Управление портфелем инвестиций ценных бумаг. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. - Гл. 2.
3. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. ИНВЕСТИЦИИ: Пер. с англ. –М.: ИНФРА-М, 2008. - Гл.7.

Тема 3. Портфельная теория Марковица (1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Особенности портфеля Марковица. Состав и сущность ограничений, лежащих в основе портфельной теории Марковица.
2. Основные выводы портфельной теории Марковица. Суть стратегии диверсификации портфеля по Марковицу и ее отличие от «наивной» диверсификации.
3. Допустимый и эффективный портфель рискованных активов по Марковицу.
4. Количественная оценка общего риска фондового портфеля, состоящего из двух, трех, «n» различных активов.
5. Оптимизационный подход при формировании фондового портфеля.

Практические задания

1. Фактическая доходность по трем различным видам ценных бумаг за четыре последних временных периода отражена в таблице 7. Оцените количественно ожидаемую доходность и общий риск каждого из портфелей. Сделайте вывод о наиболее предпочтительном фондовом портфеле. Первый портфель - 20% ценных бумаг вида А и 80% ценных бумаг вида Б, второй портфель - 60% ценных бумаг вида А и 40 % ценных бумаг вида В.

Таблица 7

Данные о доходностях ценных бумаг

Временной период	Виды ценных бумаг		
	А	Б	В
1	9	14	14
2	13	15	16
3	14	11	19
4	10	15	15

2. Распределение вероятностей доходностей акций по двум различным видам акций отражено в таблице 8. Оцените количественно ожидаемую доходность и общий риск каждого из портфелей. Первый портфель - 20% вида А и

80% акций вида Б, второй портфель - 40% вида А и 60% акций вида Б. Сделайте вывод о наиболее предпочтительном фондовом портфеле.

Таблица 8

Данные о возможных значениях доходностей ЦБ

Номер по порядку	Возможные значения доходности акции А	Вероятность значения для акции А	Возможные значения доходности акции Б	Вероятность значения для акции Б
1	5	0,3	4	0,3
2	8	0,3	7	0,3
3	0	0,2	2	0,3
4	-4	0,2	-6	0,1

Контрольные вопросы

1. На каких ограничениях базируется портфельная теория Марковица?
2. В чем состоят особенности портфеля Марковица?
3. Как отобразить графически зависимость степени общего риска инвестиционного портфеля от числа активов в портфеле?
4. Как оценивается общий риск фондового портфеля, состоящего из двух, трех и n-активов?
5. В чем суть стратегии диверсификации портфеля по Марковицу и ее отличие от «наивной» диверсификации?
6. Дайте определение допустимого и эффективного портфеля рискованных активов по Марковицу.
7. Приведите свои числовые примеры оптимизационных моделей, используемые при формировании фондового портфеля с множеством рискованных активов.

Индивидуальная работа(1 занятие)

Порядок выполнения индивидуальной работы

1. Введите в рабочую книгу Ms Excel исходные данные о доходностях активов по заданию 1 своего варианта из таблицы 10.

2. Вычислите ожидаемую доходность каждого из активов, расположив ее, под исходными данными.
3. Вычислите по каждому активу количественные характеристики общего риска: дисперсию и стандартное отклонение ожидаемой доходности.
4. Вычислите ожидаемую доходность по первому и второму портфелям.
5. Оцените количественно общий риск первого и второго портфелей, используя стандартное отклонение.
6. Сделайте вывод о том, какой из портфелей является наиболее предпочтительным.
7. Сделайте необходимые распечатки по результатам выполнения заданий.

Задание № 1

Оцените по уровню ожидаемой доходности и общего риска, используя портфельную теорию Марковица и статистические методы, два портфеля. Сделайте вывод о том, какой из двух портфелей предпочтительнее по уровню ожидаемой доходности и общего риска. Состав портфелей по вариантам заданий представлен в таблице 9.

Таблица 9

Удельные веса активов в портфелях по вариантам

Вариант №	Портфель 1	Портфель 2
1	2	3
№ 1	30% А+70% Б	70%А+30%Б
№ 2	40% А+60% Б	80%А+20%Б
№ 3	20% А+80% Б	70%А+30%Б
№ 4	30% А+70% Б	70%А+30%Б
№ 5	50% А+50% Б	40%А+60%Б
№ 6	50% А+50% Б	70%А+30%Б
№ 7	60% А+40% Б	30%А+70%Б
№ 8	20% А+80% Б	50%А+50%Б
№ 9	60% А+40% Б	30%А+70%Б
№ 10	50% А+50% Б	20%А+80%Б
№ 11	40% А+60% Б	50%А+50%Б

1	2	3
№ 12	80% А+20% Б	70%А+30%Б
№ 13	20% А+80% Б	50%А+50%Б
№ 14	20% А+80% Б	70%А+30%Б
№ 15	50% А+50% Б	60%А+40%Б
№ 16	30% А+70% Б	80%А+20%Б
№ 17	60% А+40% Б	20%А+80%Б
№ 18	15% А+85% Б	80%А+20%Б
№ 19	60% А+40% Б	50%А+50%Б
№ 20	10% А+90% Б	50%А+50%Б
№ 21	40% А+60% Б	50%А+50%Б
№ 22	50% А+50% Б	80%А+20%Б
№ 23	80% А+20% Б	40%А+60%Б
№ 24	50% А+50% Б	20%А+80%Б
№ 25	30% А+70% Б	50%А+50%Б

Данные о доходностях активов представлены в таблице 10.

Таблица 10

Данные о фактической доходности активов за прошлые периоды по вариантам

Вариант №	Номер времен-ного периода	Доходность ценной бумаги «А» (в % годовых)	Доходность ценной бумаги «Б» (в % годовых)
№ 1	1	14	11
	2	13	15
	3	14	16
	4	10	14
№ 2	1	11	12
	2	10	15
	3	13	10
	4	14	13
№ 3	1	11	12
	2	15	15
	3	16	10
	4	14	13
№ 4	1	11	14
	2	14	13
	3	12	14
	4	16	10

Вариант №	Номер времен- ного периода	Доходность ценной бумаги «А» (в % годовых)	Доходность ценной бумаги «Б» (в % годовых)
№ 5	1	9	11
	2	10	14
	3	12	12
	4	14	16
№ 6	1	14	13
	2	13	15
	3	14	12
	4	10	14
№ 7	1	10	14
	2	14	15
	3	15	14
	4	13	12
№ 8	1	12	12
	2	10	13
	3	16	10
	4	13	16
№ 9	1	10	12
	2	15	15
	3	13	10
	4	14	13
№ 10	1	9	11
	2	10	10
	3	12	12
	4	14	16
№ 11	1	13	12
	2	12	10
	3	14	12
	4	16	15
№ 12	1	13	11
	2	15	10
	3	12	14
	4	11	12
№ 13	1	12	11
	2	14	15
	3	15	14
	4	10	12
№ 14	1	12	14
	2	10	16
	3	14	12
	4	17	10
№ 15	1	14	11
	2	10	14
	3	12	13
	4	15	9

Вариант №	Номер времен- ного периода	Доходность ценной бумаги «А» (в % годовых)	Доходность ценной бумаги «Б» (в % годовых)
№ 16	1	11	12
	2	15	15
	3	16	10
	4	14	13
№ 17	1	13	11
	2	15	10
	3	12	14
	4	14	12
№ 18	1	11	13
	2	15	16
	3	14	10
	4	12	12
№ 19	1	13	12
	2	15	13
	3	16	15
	4	12	14
№ 20	1	11	12
	2	13	14
	3	15	15
	4	14	10
№ 21	1	10	11
	2	12	14
	3	15	13
	4	15	10
№ 22	1	12	11
	2	10	14
	3	14	13
	4	15	9
№ 23	1	10	14
	2	15	10
	3	16	12
	4	9	11
№ 24	1	9	11
	2	10	10
	3	12	12
	4	9	11
№ 25	1	12	14
	2	13	12
	3	16	11
	4	10	8

Задание № 2

Используя тот же состав активов в портфеле, как в вашем варианте предыдущего задания по данной индивидуальной работе, оцените количественно ожидаемую доходность и уровень общего риска двух портфелей, используя метод средних величин, портфельную теорию Марковица и вероятностный подход. Исходные данные о возможных значениях активов даны в таблице 11.

Таблица 11

Данные о возможных значениях доходностей ценных бумаг по вариантам

Вариант №	Возм. значения доходности акции А	Вероятность события	Возм. значения доходности акции Б	Вероятность события
№ 1	14	0,3	19	0,4
	10	0,4	12	0,5
	-5	0,3	0	0,1
№ 2	19	0,4	15	0,3
	0	0,4	10	0,5
	-4	0,2	-2	0,2
№ 3	16	0,3	15	0,4
	5	0,5	10	0,4
	0	0,2	-2	0,2
№ 4	14	0,6	15	0,4
	7	0,3	12	0,4
	-3	0,1	0	0,2
№ 5	12	0,6	15	0,4
	0	0,3	5	0,4
	-5	0,1	-2	0,2
№ 6	15	0,2	12	0,3
	10	0,5	5	0,4
	0	0,3	-2	0,3
№ 7	18	0,5	15	0,3
	9	0,4	12	0,4
	-3	0,1	-1	0,3
№ 8	13	0,5	16	0,5
	6	0,4	12	0,4
	-2	0,1	-1	0,1
№ 9	14	0,6	12	0,5
	5	0,3	8	0,3
	-2	0,1	-4	0,2
№ 10	18	0,5	13	0,3
	10	0,3	9	0,5
	-4	0,2	-5	0,2
№ 11	13	0,3	16	0,5
	9	0,4	6	0,3
	-2	0,3	-1	0,2

Вариант №	Возм. значения доходности акции А	Вероятность события	Возм. значения доходности акции Б	Вероятность события
№ 12	15 0 -5	0,3 0,4 0,3	18 5 -5	0,3 0,5 0,2
№ 13	18 7 -5	0,4 0,4 0,2	15 6 -4	0,5 0,1 0,4
№ 14	12 0 -5	0,6 0,3 0,1	15 5 -2	0,4 0,4 0,2
№ 15	12 7 -3	0,3 0,5 0,2	15 11 -3	0,6 0,3 0,1
№ 16	14 10 -2	0,5 0,3 0,2	10 5 -4	0,7 0,2 0,1
№ 17	8 6 -2	0,6 0,3 0,1	15 8 -7	0,3 0,5 0,2
№ 18	15 9 -3	0,5 0,3 0,2	14 5 -7	0,4 0,5 0,1
№ 19	17 5 -2	0,5 0,4 0,1	18 2 -1	0,6 0,3 0,1
№ 20	15 10 -3	0,4 0,4 0,2	18 10 -1	0,5 0,4 0,1
№ 21	10 5 -4	0,3 0,5 0,2	15 8 -4	0,6 0,2 0,2
№ 22	15 9 -2	0,7 0,2 0,1	12 6 -4	0,6 0,2 0,2
№ 23	16 10 -3	0,5 0,4 0,1	15 8 -4	0,4 0,4 0,2
№ 24	10 6 -4	0,4 0,4 0,2	15 8 -7	0,4 0,5 0,1
№ 25	14 7 -5	0,4 0,5 0,1	15 8 -7	0,4 0,3 0,3

Задания для самостоятельной работы

Выполнить задания для поиска оптимального портфеля с использованием оптимизации в среде Ms Excel при помощи надстройки «Поиск решения», результаты решения задачи вывести на печать в режиме чисел и в режиме формул со своим колонтитулом.

1. Инвестору необходимо сформировать портфель минимального риска из двух видов ЦБ – «АРТ» с эффективностью 12(%) и риском 21,1% «ВЕРМ» с эффективностью 5,1(%) и риском 8,3% при условии, что обеспечивается доходность портфеля не менее 8,9%. Коэффициент корреляции между доходностями активов равен 0,18. Найти оптимальные удельные веса активов в портфеле.

2. Инвестор хочет найти доли активов в оптимальном портфеле для трех ценных бумаг: REXX, SNS, LIKX с доходностью и риском, представленными в таблице 12. Верхняя граница риска портфеля задана равной 16.

Таблица 12

Характеристики доходности и риска ЦБ

	REXX	SNS	LIKX
Доходность (%)	12	7	11
Риск(δ)	25	10	20

В таблице 13 дана матрица коэффициентов корреляции:

Таблица 13

Матрица коэффициентов корреляции доходностей ЦБ

	REXX	SNS	LIKX
REXX	1	0,52	0,27
SNS	0,52	1	0,75
LIKX	0,27	0,75	1

Рекомендуемая литература

1. Фабозци Ф. Управление инвестициями: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2007. - Гл.4.

2. Шапкин А.С., Шапкин В. А. Управление портфелем инвестиций ценных бумаг. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. - Гл. 2, 4.

3. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. ИНВЕСТИЦИИ: Пер. с англ. –М.: ИНФРА-М, 2008. - Гл.8.

Тема 4. Фондовый рынок и модель оценки финансовых активов CAPM (1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Понятие рыночного портфеля. Количественная характеристика измерения системного (рыночного) риска. Сущность и назначение модели оценки ожидаемой доходности финансовых активов с учетом системного риска CAPM.
2. Особенности портфеля Шарпа, ограничения, используемые в портфельной теории Шарпа. Экономический смысл терминов: «безрисковая доходность», «премия за риск».
3. Структура эффективных портфелей индивидуальных инвесторов.
4. Количественная оценка системного риска портфеля в соответствии с теорией Шарпа.
5. Оптимизационный подход к формированию фондового портфеля с учетом системного риска.

Практические задания

1. Рассматривается целесообразность инвестирования в акции компании А, имеющие $\beta_A=1,2$ или акции компании Б, имеющие $\beta_B=0,9$. Доходность безрисковых активов составляет 6%, а ожидаемая доходность рискованных инструментов в среднем на рынке составляет 12%. Инвестиция делается в том случае, если ее доходность составляет не менее 12%. Оцените ожидаемую доходность каждой из ценных бумаг и рассмотрите вопрос о целесообразности инвестиций в акции компании А или Б.
2. Оцените системный риск двух портфелей финансовых активов, структура и характеристики которых указаны в таблице 14. Укажите, какой из портфелей финансовых активов является наименее рискованным по уровню системного риска.

Структура и характеристики портфелей

Первый портфель					
Активы:	А	Б	В	Г	Д
Доли активов:	20%	15%	25%	30%	10%
β -коэф. актива	1,1	1,3	1,9	0,8	1
Второй портфель					
Активы:	А	Б	В	Г	Д
Доли активов:	10%	45%	25%	10%	10%
β -коэф. актива	1,1	1,3	1,9	0,8	1

3. Сформировать портфель с целевой функцией достижения максимальной ожидаемой доходности при том ограничении, что β портфеля не должна быть выше 1,3. Допустим, что для выбора есть три актива — А, В и С. Их ожидаемые доходности составляют 0,14, 0,16 и 0,10 соответственно. Коэффициенты β для CAPM равны 1,2, 1,4 и 1,0 соответственно. Неизвестные доли каждого из активов в портфеле обозначим как X_1 , X_2 и X_3 . Значения этих весов устанавливаются портфельным менеджером и являются переменными, которые могут корректироваться для достижения цели. Ожидаемые доходности и значения β различных активов зафиксированы с точки зрения портфельного менеджера, потому что они определяются рынком. Однако доходности и величина β портфеля могут формироваться портфельным менеджером посредством подбора веса для каждого из активов в портфеле. Цель состоит в том, чтобы найти те комбинации весов, которые максимизируют целевую функцию при существующих ограничениях.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение рыночного портфеля. Укажите, какой количественной характеристикой измеряется рыночный риск и какое значение может принимать эта мера риска?

2. Для каких целей используется модель CAPM в портфельном инвестировании? Запишите модель оценки ожидаемой доходности финансовых активов с учетом систематического риска CAPM, и укажите, от каких величин зависит ожидаемая доходность?

3. Каковы особенности портфеля Шарпа и ограничения, используемые в теории Шарпа?

4. Поясните термин «премия за риск». За какой риск вознаграждается инвестор?

5. Как выглядит графическое отображение характеристической линии рынка капитала?

6. Какова структура эффективных портфелей индивидуальных инвесторов (вывод из портфельной теории Шарпа)?

7. Как количественно оценивается систематический риск портфеля в соответствии с теорией Шарпа?

Задания для самостоятельной работы

1. Выберите инвестиционный портфель с наибольшей ожидаемой доходностью финансовых активов, оцениваемой с учетом системного риска и использованием модели CAPM, если доходность безрисковых финансовых инструментов составляет 6%, а ожидаемая доходность рискованных составляет, в среднем на рынке 10%. Структура и характеристики 2-х портфелей финансовых активов указаны в таблице 15.

Таблица 15

Структура и характеристики портфелей			
Первый портфель			
Активы:	А	Б	В
Доли активов в портфеле:	0,40	0,30	0,30
β -коэф. актива	1,8	1,2	0,9
Второй портфель			
Активы:	Г	Д	Е
Доли активов в портфеле:	0,50	0,15	0,35
β -коэф. актива	1,3	1	0,7

2. Используя первый источник из списка рекомендованной литературы по теме, приведите пример расчета коэффициента β с использованием статистических данных.

3. Приведите пример расчета коэффициента β с использованием экспертного метода.

Рекомендуемая литература

1. Фабоцци Ф. Управление инвестициями: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2007. - Гл. 6.
2. Шапкин А.С., Шапкин В. А. Управление портфелем инвестиций ценных бумаг. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. - Гл. 2.5.
3. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. ИНВЕСТИЦИИ: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2008. - Гл.10, 17.5.

Тема 5. Факторные модели в современной портфельной теории (1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Сущность и назначение факторных моделей при управлении фондовым портфелем.
2. Свойства факторных моделей.
3. Примеры однофакторных моделей. Запись однофакторной модели в общем виде. Рыночная модель.
4. Методы построения многофакторных моделей. Формализованная запись и примеры многофакторных моделей.

Практические задания

1. В таблице 16 приведены данные по месяцам об изменении: доходности обыкновенных акций ОАО «Татнефть», темпах роста промышленного производства, значений индекса РТС и стоимости нефти марки Urals за 2007 г. Оцените по значению коэффициента детерминации силу связи между курсовой доходностью акций ОАО «Татнефть» в зависимости от каждого из указанных факторов. Используя регрессионный анализ в Ms Excel, постройте однофакторную модель для прогнозирования курсовой доходности акций ОАО «Татнефть» в зависимости от изменения цен на нефть, а затем для прогнозирования курсо-

вой доходности акций ОАО «Татнефть» в зависимости от изменения значения индекса РТС.

Таблица 16

Динамика изменения доходности акций ОАО «Татнефть» в 2007 г.

Месяц	Темп роста промышленного производства, %	Темп роста цен на нефть, %	Изменение значений индекса РТС, %	Изменение стоимости акций ОАО «Татнефть», %
Январь	78,30	86,15	-4,11	-6,06
Февраль	98,90	107,78	0,83	-0,92
Март	114,90	109,30	4,18	9,30
Апрель	98,20	108,35	-1,06	-0,64
Май	101,50	100,64	-7,05	-5,14
Июнь	105,60	105,78	6,59	3,84
Июль	108,40	109,35	5,07	8,26
Август	101,00	92,90	-3,71	1,41
Сентябрь	101,80	106,96	7,91	9,90
Октябрь	99,80	107,88	7,30	11,71
Ноябрь	96,80	113,15	-0,13	-4,03
Декабрь	107,90	97,78	3,17	1,68

2. В таблице 17 представлены данные по месяцам о динамике изменения трех факторов и изменении доходности акций компании Nokia в 2007 г. Определите значение коэффициента детерминации и по результатам статистических данных таблицы 17, постройте трехфакторную модель Фамы и Френча для определения доходности акций компании Nokia. Используйте построенную модель для прогнозирования доходности акций Microsoft на июль месяц, при условии, что ожидаемые значения составят: безрисковая ставка – 0,15%; рыночная доходность – (-1,31%); для фактора размера SMB – 3,92%; для фактора оценки HML – 3,54%.

Динамика факторов и доходности акций компании Nokia в 2007 г.¹

Месяц	Безриско- вая ставка (r_f), %	Избыточ- ная ры- ночная доход- ность ($r_m - r_f$), %	Фактор размера (SMB), %	Фактор оценки (HML), %	Доход- ность ак- ций Nokia (r_{NOK}), %	Избыточ- ная доход- ность ак- ций Nokia ($r_{NOK} - r_f$), %
Январь	0,44	1,50	0,02	0,00	8,76	8,32
Февраль	0,38	-1,78	1,41	0,32	-1,21	-1,59
Март	0,43	0,86	-0,20	0,31	4,99	4,56
Апрель	0,44	3,55	-2,06	-1,08	10,17	9,73
Май	0,41	3,48	-0,05	-0,23	8,44	8,03
Июнь	0,40	-1,88	0,68	-1,07	2,67	2,27
Июль	0,40	-3,58	-2,74	-3,01	1,89	1,49
Август	0,42	0,74	-0,09	-2,42	14,80	14,38
Сентябрь	0,32	3,77	-2,47	-2,10	15,36	15,04
Октябрь	0,32	2,26	0,07	-1,97	4,72	4,40
Ноябрь	0,34	-5,27	-2,72	-0,88	-0,97	-1,31
Декабрь	0,27	-0,70	0,06	-0,02	-2,38	-2,65

Контрольные вопросы

1. В чем состоит назначение факторных моделей при управлении фондовым портфелем?
2. Какие свойства факторных моделей Вам известны? Какова взаимосвязь полной дисперсии доходности ценной бумаги с дисперсией факторов?
3. Какие именно факторы используются в качестве экзогенных и эндогенных факторов?
4. Какое количество экзогенных и эндогенных факторов может быть использовано в факторных моделях?
5. Как записывается однофакторная модель в общем виде? Приведите пример однофакторной модели.
6. Для каких целей может быть использована рыночная модель?
7. Какие методы построения факторных моделей Вам известны?
8. Как записывается многофакторная модель в общем виде? Приведите пример многофакторной модели.

Задания для самостоятельной работы

1. Ожидаемые доходности акций А и Б описываются следующими факторными моделями (\bar{F} - относительный прирост объема промышленного производства):

$$\bar{r}_A = 1,5 + 0,8\bar{F}$$

$$\bar{r}_B = 0,9 + 1,3\bar{F}$$

Составьте портфель, обладающий единичной чувствительностью к фактору промышленного производства. Каковы доли ценных бумаг А и Б в этом портфеле? Какова будет ожидаемая доходность портфеля, если ожидаемый прирост промышленного производства составит 10%?

2. Ожидаемые доходности акций А и Б описываются следующими факторными моделями (\bar{F} - относительный прирост цен на нефть):

$$\bar{r}_A = 3,5 - 0,2\bar{F}$$

$$\bar{r}_B = 4,2 + 0,8\bar{F}$$

Остаточные дисперсии σ_{eA}^2 и σ_{eB}^2 равны соответственно 1,1 и 1,5. Дисперсия фактора F σ_F^2 равна 4,3. Составьте портфель, обладающий нулевой чувствительностью к ценам на нефть. Каковы доли ценных бумаг А и Б в этом портфеле? Каков будет риск (стандартное отклонение) для данного портфеля?

3. Ожидаемые доходности акций А, Б и В описываются следующими факторными моделями (\bar{r}_I - ожидаемая доходность на рыночный индекс):

$$\bar{r}_A = -2 + 1,5\bar{r}_I$$

$$\bar{r}_B = 3,2 + 0,2\bar{r}_I$$

$$\bar{r}_C = 1,2 + 0,7\bar{r}_I$$

Проверить, соответствуют ли эти факторные модели САРМ, если безрисковая ставка составляет 4%. Как изменится вид моделей, если безрисковая ставка увеличится до 4,5%?

Рекомендуемая литература

1. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. ИНВЕСТИЦИИ: пер. с англ. — М.: ИНФРА-М, 2008. - Гл.11.

Тема 6. Модель теории арбитражного ценообразования (АРТ)(1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Понятие, сущность и возможность арбитража. Типы возможностей арбитража.
2. Назначение, сущность и особенности арбитражной модели ценообразования финансовых активов. Факторы, учитываемые при использовании арбитражной модели ценообразования финансовых активов.
3. Понятие и свойства арбитражного портфеля. Условия, выполняемые при формировании арбитражного портфеля.
4. Сравнение арбитражной модели ценообразования финансовых активов с моделью CAPM.

Практические задания

1. Доходы портфеля чувствительны к одному фактору. Инвестор имеет портфель, характеристики которого приведены в таблице 18. Инвестор собирается создать арбитражный портфель путем увеличения количества ценных бумаг А на 20%. Чему должны равняться доли двух других ЦБ в арбитражном портфеле инвестора? Какова ожидаемая доходность арбитражного портфеля?

Таблица 18

Данные о доходности и чувствительности активов в портфеле

Тип ЦБ	Чувствительность к фактору	Доля ценной бумаги	Ожидаемая доходность (в%)
А	2,0	0,20	20
В	3,5	0,40	10
С	0,5	0,40	5

2. Инвестор обладает рисковыми акциями трех видов Т, I, L и одним безрисковым активом S. Удельные веса активов в портфеле соответственно равны: 0,4, 0,2, 0,3 и 0,1. Ожидаемые доходности и чувствительности к двум факторам, состоянию промышленного производства и уровню инфляции, для каждой из бумаг представлены в таблице 19. Инвестор хочет сформировать арбитражный

портфель, уменьшив на 10% удельный вес первого актива в портфеле. Чему должны равняться доли других ценных бумаг в арбитражном портфеле инвестора? Какова ожидаемая доходность арбитражного портфеля?

Таблица 19

Данные о доходности и чувствительности активов в портфеле

Инвестиции	Ожидаемая доходность, %	Ожидаемое стандартное отклонение, %	Чувствительности	
			b_{i1}	b_{i2}
T	9,5	31,6	1,6	1,2
I	13	50	0,6	1,6
L	21	63,2	2,0	1,1
S	8,5	0	0,8	1,8

Контрольные вопросы

1. Поясните экономическую сущность терминов: арбитраж, арбитражный портфель, арбитражная теория.
2. В чем состоит сущность арбитражной модели ценообразования финансовых активов?
3. Как выбираются факторы для построения арбитражной модели? Какие факторы и сколько факторов учитывается при использовании арбитражной модели ценообразования финансовых активов?
4. Какими свойствами обладает арбитражный портфель?
5. Какая из моделей ценообразования финансовых активов наиболее предпочтительна - модель АРТ или CAPM? Выполните сравнение.

Задание для самостоятельной работы

Доходы портфеля чувствительны к одному фактору. Инвестор имеет портфель, с характеристиками, указанными в таблице 20:

Таблица 20

Числовые характеристики фондового портфеля

Ценная бумага	Чувствительность	Ожид. дох-ть	Доля
А	0,8	10,4	0,3
Б	1	10	0,3
С	1,2	13,6	0,4

Инвестор хочет, увеличивая долю актива С на 10%, создать арбитражный портфель. Укажите, каким он будет? Проверьте, является ли новый портфель таковым?

Рекомендуемая литература

1. Фабоцци Ф. Управление инвестициями: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2007. - Гл. 6.
2. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. ИНВЕСТИЦИИ: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2008. - Гл. 12.

Тема 7. Модели оценки стоимости опционов (1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Суть общего подхода к формированию оценки премии опциона с целью создания портфеля без риска.
2. Ценообразование европейских опционов «колл» и «пут» на бездивидендные акции на основе биномиальной модели.
3. Ценообразование европейских и американских опционов «колл» и «пут» на основе модели Блэка-Шоулза.

Практические задания

1. Предположим, что цена акций компании Widget сегодня ($t=0$) равна \$100, а через год ($t=T$) эта акция будет стоить \$125 или \$80, т. е. цена акции или поднимется на 25% или упадет на 20%. Кроме того, непрерывно начисляемая ставка без риска в расчете на год равна 8%. Предполагается, что инвесторы могут предоставлять кредит, покупая 8% облигации) и занимать средства (осуществляя «короткие» продажи облигаций) под данный процент. Оценить стоимость опциона «колл» на акции, по которым не выплачиваются дивиденды с помощью дерева цены и биномиальной модели.
2. Определите стоимость опциона для опциона-колл на покупку акций по модели Блэка-Шоулза при следующих данных: цена исполнения опциона: 45 руб.; время, оставшееся до даты истечения – 183 дня; текущая цена акции: 47

руб.; стандартное отклонение цены акции (изменчивость курса): 25%; краткосрочная безрисковая ставка: 0,1.

Контрольные вопросы

1. Какое определение Вы дадите следующим терминам: опцион «колл», опцион «пут», внутренняя стоимость опциона, опционная премия, цена страйк, цена спот, дата исполнения опциона, дата истечения опциона?
2. Охарактеризуйте экономическую сущность следующих терминов: европейский опцион, американский опцион, непокрытый опцион, покрытый опцион, опцион «при деньгах», опцион «без денег».
3. Какова суть общего подхода к формированию оценки премии опциона с целью создания портфеля без риска?
4. Каким образом каждый из перечисленных ниже факторов влияет на цену колл опциона: текущая цена базисного актива; цена исполнения; дата истечения опциона; безрисковая ставка; вариация цены базисного актива?
5. Как рассчитывается стоимость европейского опцион «колл» и «пут» по биномиальной модели?
6. Как рассчитывается стоимость европейского и американского опциона «колл» и «пут» на основе модели Блэка-Шоулза?

Задания для самостоятельной работы

1. Предположим, что цена акций компании сегодня ($t=0$) равна \$100, а через год ($t=T$) эта акция будет стоить \$130 или \$70. Кроме того, непрерывно начисляемая ставка без риска в расчете на год равна 6%. Оценить стоимость опциона «пут» на акции, по которым не выплачиваются дивиденды с помощью дерева цены и биномиальной модели.
2. Оценить стоимость сначала опциона «колл», а затем «пут» на акции, по которым не выплачиваются дивиденды на основании модели Блэка-Шоулза. Опцион истекает через три месяца и имеет цену исполнения \$40 (таким образом, $T=0,25$ и $E=40$). Текущий курс обыкновенной акции составляет 36% и базисный риск составляет 50%, а безрисковая ставка – 5% ($P_s=36$; $R=0,05$; $\delta=0,50$).

Рекомендуемая литература

1. Фабоцци Ф. Управление инвестициями: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2007. - Гл.18.
2. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. ИНВЕСТИЦИИ: Пер. с англ. –М.: ИНФРА-М, 2008. - Гл.20.

Тема 8. Математические методы анализа эффективности и уровня риска портфеля реальных инвестиций (1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Содержание, цель и задачи управления портфелем реальных инвестиций.
2. Оценка ожидаемой доходности и ранжирование факторов риска реального ИП с использованием коэффициента эластичности и метода анализа чувствительности.
3. Стохастическое моделирование по методу Монте-Карло в инвестиционном анализе.
4. Расчет и анализ количественных показателей эффективности и уровня риска ИП, полученных по методу Монте-Карло.

Практические задания

1. Фирма рассматривает возможность вложения средств в инвестиционный проект. Данный проект характеризуется следующими показателями:
 - начальные инвестиции (I) - 2300 тыс. руб.;
 - срок реализации(n) - 4 года;
 - норма дисконта(r)- 0,18;
 - остаточная стоимость проекта в конце срока реализации (S)- 250 тыс. руб.;
 - ставка налога на прибыль (Т)- 0,24;
 - реализация проекта предполагает выпуск новой продукции. Производственный процесс характеризуется следующими показателями:
 - предполагаемый выпуск продукции (Q)270000 шт. в год.;

- ожидаемая цена (P)- 39 руб.;
- переменные расходы на единицу изделия (V)- 31 руб.;
- постоянные расходы (F)- 470 тыс. руб.;
- амортизация (A)- 10000 руб. год.

В результате качественного анализа были выявлены три фактора, существенно влияющих на риск: цена, объем реализации и ставка налога на прибыль. Экспертным путем определено, что данные факторы могут изменяться в пределах от 70 % до 120 % от базисного значения. Необходимо провести анализ влияния изменения значений данных факторов на эффективность проекта (показатель NPV). Вычислить значение коэффициента эластичности NPV к каждому из трех указанных факторов и определить по этим значениям рейтинг факторов риска NPV.

Для расчета показателей чистой текущей стоимости проекта (NPV) использовать формулу 1:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{(Q \cdot (P - V) - F - A) \cdot (1 - T) + A}{(1 + r)^t} + \frac{S}{(1 + r)^n} - I_0 \quad (1)$$

Для расчета показателя чистого денежного потока NCF использовать формулу 2:

$$NCF = (Q \cdot (P - V) - F - A) \cdot (1 - T) + A \quad (2)$$

Задание выполнить в среде Ms Excel. При выполнении задания использовать для расчета NPV стандартную финансовую функцию и инструмент «Таблица подстановки данных».

Вывести на печать результаты решения задачи со своим колонтитулом в режиме чисел и в режиме формул с заголовками строк и столбцов, а также с координатной сеткой, масштабированную на один печатный лист.

Контрольные вопросы

1. Какова цель и задачи управления портфелем реальных инвестиций?
2. Что такое коэффициент эластичности? Какие методы расчета коэффициента эластичности Вам известны? Укажите формулу вычисления коэффициента эластичности

ента эластичности в дискретной форме. Как он используется в управлении портфельными инвестициями?

3. Как выявляются факторы риска реального инвестиционного проекта и как они ранжируются?

4. В чем состоит экономико-математическая сущность проведения анализа чувствительности инвестиционного проекта?

5. Какие шаги включает проведение анализа чувствительности в портфельном инвестировании?

6. Какие этапы включает проведение стохастического моделирования по методу Монте-Карло в оценке реальных инвестиционных проектов.

7. Какие количественные показатели оценки эффективности и уровня риска реального инвестиционного проекта используются при моделировании по Методу Монте-Карло?

8. Как может быть построен кумулятивный профиль риска при использовании моделирования по методу Монте-Карло.

Индивидуальная работа (2 занятия)

Задание 1 (1 занятие)

Фирма рассматривает возможность вложения средств в инвестиционный проект. Проект характеризуется показателями, приведенными в таблице 21. Необходимо провести анализ влияния изменения значений трех факторов: объема реализации, цены за единицу продукции и постоянных издержек на эффективность проекта (показатель NPV). Вычислите значение коэффициента эластичности NPV по каждому из трех факторов и по полученным значениям присвойте рейтинг факторам риска. Экспертным путем определено, что значения этих трех факторов в течение периода инвестирования могут изменяться в пределах от 50 % до 120 % от базового значения шагом 10%.

Порядок выполнения задания

1. Введите все исходные данные об инвестиционном проекте по своему варианту (см. таблицу 21).
2. Вычислите базовое значение чистого денежного потока (NCF) и чистой приведенной стоимости проекта (NPV).
3. Затем в первый столбец введите все возможные значения первого фактора риска (объема реализации продукции) в порядке убывания значений, изменяя базовое значения в указанных диапазонах шагом 10%.
4. Во втором столбце выполните расчет чистого денежного потока (NCF) для каждого значения первого фактора риска.
5. В третьем столбце вычислите значение чистой приведенной стоимости проекта (NPV) для каждого значения первого фактора риска.
6. Оцените для каждого полученного значения NPV процентное изменение по отношению к базовому значению.
7. Вычислите значение коэффициента эластичности NPV по первому фактору риска.
8. Повторите действия, указанные в пунктах 3-7 сначала для второго фактора риска – цены за единицу продукции.
9. Повторите действия, указанные в пунктах 3-7 сначала для третьего фактора риска – постоянных издержек.
10. Присвойте факторам риска ранги важности на основании значений коэффициентов эластичности.
11. Для каждого из факторов риска вычислите критическое значение, при котором NPV проекта равно нулю.
12. Сделайте необходимые распечатки по результатам выполнения задания.

Показатели инвестиционного проекта по вариантам

	Вариант №				
	1	2	3	4	5
Объем реализации (Q)	1050	5200	115	2654	2850
Цена за единицу изд.(P)	14,8	6,3	78	4,7	6,1
Переменные расходы (V)	12	4,9	42	3,8	4,8
Норма дисконта (г)	0,18	0,14	0,16	0,21	0,23
Срок реализации (n)	4	3	4	3	4
Начальные инвестиции (I)	2500	8000	8000	3500	3720
Постоянные расходы (F)	320	800	32	14	26
Амортизация (A)	88	95	95	50	64
Остаточная стоимость (S)	310	600	720	15	60
Ставка налога на прибыль (Т)	0,32	0,3	0,28	0,24	0,20
	Вариант №				
	6	7	8	9	10
Объем реализации (Q)	450	12000	80000	60	620
Цена за единицу (P)	12	28	6,8	310	215
Переменные расходы (V)	7	26,3	6,4	267	183
Норма дисконта (г)	0,23	0,28	0,28	0,25	0,23
Срок реализации (n)	3	4	5	4	3
Начальные инвестиции (I)	3720	15000	10000	1050	1100
Постоянные расходы (F)	95	125	125	70	17000
Амортизация (A)	64	84	80	45	560
Остаточная стоимость (S)	60	2000	1200	130	280
Ставка налога на прибыль (Т)	0,2	0,24	0,3	0,32	0,3

Продолжение таблицы 21

	Вариант №				
	11	12	13	14	15
Объем реализации (Q)	1300	650	2465	2460	11200
Цена за единицу изд.(P)	75	119	65	48	13,4
Переменные расходы (V)	56	90	57	36,6	9,8
Норма дисконта (г)	0,16	0,18	0,2	0,21	0,24
Срок реализации (n)	3	5	4	3	5
Начальные инвестиции (I)	1450	2500	2540	2700	3000
Постоянные расходы (F)	24100	16400	18000	21000	35000
Амортизация (A)	610	640	680	820	1000
Остаточная стоимость (S)	340	500	530	600	200
Ставка налога на прибыль (Т)	0,3	0,25	0,2	0,24	0,3
	Вариант №				
	16	17	18	19	20
Объем реализации (Q)	8690	18000	1110	17250	5640
Цена за единицу изд.(P)	16,8	6,8	44,3	31,1	49,8
Переменные расходы (V)	11,6	4	30,2	25, 1	37,2
Норма дисконта (г)	0,22	0,22	0,23	0,23	0,21
Срок реализации (n)	5	4	3	5	4
Начальные инвестиции (I)	3150	5000	2845	2680	2900
Постоянные расходы (F)	32000	40000	9800	51000	41000
Амортизация (A)	880	1000	370	700	560
Остаточная стоимость (S)	600	250	16	540	80
Ставка налога на прибыль (Т)	0,35	0,3	0,3	0,3	0,3
	Вариант №				
	21	22	23	24	25
Объем реализации (Q)	12000	110000	78000	7310	6120
Цена за единицу изд.(P)	8,5	6,4	7	29,7	29,3
Переменные расходы (V)	4,8	5,2	4,9	18,6	19,6
Норма дисконта (г)	0,21	0,21	0,23	0,23	0,23
Срок реализации (n)	4	5	4	4	3
Начальные инвестиции (I)	40000	52150	42000	12000	8600
Постоянные расходы (F)	21000	43000	105000	58400	39500
Амортизация (A)	700	870	680	720	546
Остаточная стоимость (S)	1200	1500	1500	1000	800
Ставка налога на прибыль (Т)	0,3	0,3	03	0,31	0,29

Задание 2 (2 занятие)

Данная индивидуальная работа предусматривает использование числовых данных по варианту из предыдущего задания в данной теме (см. таблицу 21). Экспертным путем определите по трем факторам риска минимальное, максимальное и среднестатистическое значения с вероятностями соответственно: 0,25; 0,5; 0,25. Проведите анализ эффективности и уровня риска данного инвестиционного проекта с помощью метода стохастического моделирования Монте-Карло и сделайте вывод о целесообразности его реализации.

Порядок выполнения задания

1. Вычислите для каждого фактора риска инвестиционного проекта: объема реализации, цены за единицу продукции, величины постоянных издержек, среднее значение и величину стандартного отклонения, используя вероятностный подход.
2. Сгенерируйте значения фактора объема реализации при помощи генератора случайных чисел в MS Excel объемом выборки 100 чисел.
3. Аналогично и последовательно сгенерируйте сто значений для второго фактора риска, а затем - третьего.
4. Вычислите для каждого сочетания значений факторов величину чистого денежного потока (NCF).
5. Вычислите для каждого сочетания значений факторов величину чистой приведенной стоимости (NPV).
6. Вычислите чистую приведенную стоимость инвестиционного проекта и все количественные показатели уровня риска проекта.
7. Постройте кумулятивный профиль риска проекта.
8. Сделайте вывод о целесообразности реализации данного инвестиционного проекта.
9. Выведите на печать все необходимые результаты выполнения задания.

Задание для самостоятельной работы

Перед организацией стоит вопрос о реализации инвестиционного проекта с характеристиками, приведенными в таблице 22.

Характеристики инвестиционного проекта (руб.)

начальные инвести- ции	7000000	дисконт	0,16
пост. расходы	580000	налог	0,20
амортизация	13000	период	5 лет

По мнению инвестора, наиболее подвержены риску следующие компоненты: постоянные расходы, цена, количество выпускаемой продукции. Они поочередно будут рассматриваться в качестве случайных величин. Экспертным путем по данным показателям были получены данные, приведенные в таблице 23.

Таблица 23

Данные по случайным величинам проекта (руб.)

показатели	переменные расходы	Количество	цена	вероятность
минимум	300	30000	500	0,25
вероятное	350	40000	750	0,5
максимум	400	50000	900	0,25

Основным критерием оценки для инвестора является чистая приведенная стоимость проекта (NPV). Используя метод имитационного моделирования Монте-Карло, необходимо оценить ожидаемую доходность и уровень риска данного инвестиционного проекта, вычислив все необходимые количественные показатели уровня риска проекта, построить кумулятивный профиль риска проекта, сделать вывод о целесообразности вложения инвестиций в данный проект.

Рекомендуемая литература

1. Риск-менеджмент инвестиционного проекта: учебник для вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Под ред. М.В. Грачевой. – М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2009. - Гл. 6,7.

Тема 9. Модель Value at risk (VaR) как мера оценки рыночного риска финансового актива и фондового портфеля (1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Оценка и анализ рыночного риска финансового актива и портфеля на основе модели Value at risk (VaR).
2. Абсолютный VaR для одного финансового актива и портфеля.
3. Показатель предельного VaR для финансового актива и портфеля. VaR приращения.
4. Сравнительный анализ методов расчета показателя VaR.

Практические задания

1. Портфель состоит из 3 валют (доллар, евро, фунт) в пропорциях соответственно: 40 %; 30 %; 30 %. Рыночная стоимость портфеля равна 100 млн. руб. По статистическим данным, приведенным в таблице 24 рассчитать:

однодневный VAR по каждой позиции, входящей в портфель на следующий день, используя глубину расчета показателей в 50 дней, достоверность вероятности 95% и предположение о нормальном распределении;

недельный VAR для данного портфеля валют, используя глубину расчета показателей в 50 дней, с доверительным интервалом 99% и предположением о нормальном распределении.

Задание выполнить в среде MS EXCEL и вывести на печать результаты решения задачи со своим колонтитулом в режиме чисел и в режиме формул с заголовками строк и столбцов, с координатной сеткой, масштабированную на один печатный лист.

Таблица 24

Статистические данные за 50 дней о курсе рубля к валютам

	доллар		евро		фунт
1	2		3		4
1	24,55		35,93		46,32
2	24,55		35,93		45,95
3	24,55		35,93		45,37
4	24,55		35,93		45,48
5	24,55		35,93		45,69
6	24,55		35,93		45,61
7	24,55		35,93		45,48

1	2	3	4
8	24,55	35,93	45,40
9	24,55	35,98	45,42
10	24,44	35,92	45,11
11	24,48	36,04	45,27
12	24,37	36,04	45,36
13	24,37	36,04	44,94
14	24,37	36,12	45,65
15	24,29	36,11	46,38
16	24,29	36,06	46,50
17	24,34	35,86	46,30
18	24,50	35,87	46,42
19	24,51	35,87	45,82
20	24,51	35,87	46,21
21	24,51	35,83	45,87
22	24,65	35,85	45,73
23	24,89	35,98	45,82
24	24,63	35,99	45,44
25	24,63	35,99	45,16
26	24,63	36,29	44,98
27	24,63	36,29	44,98
28	24,44	36,29	44,79
29	24,60	36,32	44,95
30	24,48	36,27	44,05
31	24,48	36,31	44,15
32	24,43	36,10	44,57
33	24,43	36,03	43,32
34	24,43	35,86	42,60
35	24,42	35,86	42,18
36	24,45	35,86	42,94
37	24,52	35,93	43,96
38	24,67	35,83	43,98
39	24,65	35,90	45,23
40	24,78	35,97	45,53
41	24,78	36,03	45,59
42	24,78	36,03	45,48
43	24,67	36,03	45,67
44	24,65	36,07	45,57
45	24,67	36,10	44,78
46	24,64	36,10	44,27
47	24,59	36,14	45,96
48	24,59	36,22	45,90
49	24,59	36,22	45,72
50	24,58	36,22	45,66

2. По исходным данным задания 1 данной темы выполните расчет предельного однодневного VAR, используя глубину расчета показателей в 50 дней, достоверность вероятности 95% и предположение о нормальном распределении для каждой из валют, входящих в портфель, при увеличении ее стоимости на

1000000 руб. Выполните расчет предельного VAR для портфеля, учитывая то, что он равен сумме предельных VAR активов, входящих в портфель.

Контрольные вопросы

1. Каковы назначение, сущность и цели использования модели Value at risk (VaR) в портфельном инвестировании?
2. Что такое: временной горизонт, уровень доверия, глубина периода расчетов в модели VaR?
3. Как вычисляется однодневный абсолютный VAR для финансового актива и портфеля при использовании дельта-нормального метода?
4. Как осуществляется расчет предельного VAR для одного финансового актива и портфеля?
5. Как Вы можете пояснить суть этапа верификации при использовании модели VAR?
6. Какие методы расчета VAR Вам известны?
7. Как выполняется расчет абсолютного однодневного VAR для актива и портфеля методом исторического моделирования?
8. Как осуществляется расчет VAR для актива и портфеля методом стохастического моделирования Монте-Карло?
9. Как осуществляется расчет VAR приращения для одного финансового актива и портфеля?
10. Как осуществляется расчет относительного VAR для одного финансового актива и портфеля?

Индивидуальная работа (1 занятие)

Задание

Валютный портфель состоит из 3 валют (доллар, евро, фунт). Рыночная стоимость портфеля равна 300 млн. руб. Удельные веса валют в портфеле, достоверность вероятности и количество дней, на которые вычисляется VAR, приведены в таблице 25. Глубина расчетов VAR 50 дней. По статистическим данным таблицы 26 рассчитать: абсолютный VAR каждой валюты, входящей в

портфель на следующий период; абсолютный VAR для всего портфеля валют; предельный VAR для каждой из валют при увеличении ее стоимости в портфеле на 2000000 руб.; предельный VAR для портфеля, учитывая, что он равен сумме предельных VAR активов, входящих в портфель.

Таблица 25

Характеристики валютного портфеля по вариантам

Вариант №	Удельный вес доллара	Удельный вес евро	Удельный вес фунта	Уровень достоврн. вероятн.	Дневность выч. VAR
1	20%	30%	50%	95%	пяти
2	50%	30%	20%	99%	десяти
3	20%	40%	40%	95%	двадцати
4	40%	40%	20%	99%	пяти
5	10%	40%	50%	95%	пяти
6	30%	30%	40%	99%	десяти
7	25%	35%	40%	95%	пяти
8	15%	35%	50%	99%	десяти
9	70%	10%	20%	99%	двадцати
10	50%	25%	25%	95%	пяти
11	40%	20%	40%	95%	десяти
12	20%	35%	45%	99%	двадцати
13	20%	40%	40%	95%	пяти
14	50%	20%	30%	99%	десяти
15	20%	60%	20%	95%	двадцати
16	45%	45%	10%	99%	пяти
17	20%	20%	60%	95%	десяти
18	20%	35%	45%	99%	двадцати
19	25%	45%	30%	95%	пяти
20	25%	25%	50%	99%	десяти
21	60%	20%	20%	95%	пяти
22	50%	35%	15%	99%	десяти
23	40%	20%	40%	95%	двадцати
24	25%	35%	40%	99%	пяти
25	50%	25%	25%	95%	десяти

Курс рубля к валюте портфеля по вариантам

№	1 вариант			2 вариант			3 вариант			4 вариант			5 вариант			6 вариант		
	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт
1	24,55	35,93	46,32	24,52	36,22	46,32	23,37	37,16	46,32	23,61	36,68	46,32	24,30	36,29	46,32	24,48	36,04	46,32
2	24,55	35,93	45,95	24,55	36,19	45,95	23,37	37,26	45,95	23,67	36,73	45,95	24,27	36,23	45,95	24,37	36,04	45,95
3	24,55	35,93	45,37	24,53	36,39	45,37	23,37	37,15	45,37	23,78	36,70	45,37	24,44	36,12	45,37	24,37	36,04	45,37
4	24,55	35,93	45,48	24,47	36,41	45,48	23,47	36,94	45,48	23,64	36,74	45,48	24,58	35,95	45,48	24,37	36,12	45,48
5	24,55	35,93	45,89	24,47	36,51	45,89	23,43	36,94	45,89	23,66	36,71	45,89	24,60	35,93	45,89	24,29	36,11	45,89
6	24,55	35,93	45,81	24,47	36,51	45,81	23,34	36,94	45,81	23,60	36,72	45,81	24,55	36,59	45,81	24,29	36,06	45,81
7	24,55	35,93	45,48	24,47	36,51	45,48	23,44	36,95	45,48	23,63	36,83	45,48	24,58	36,39	45,48	24,34	35,86	45,48
8	24,55	35,93	45,40	24,46	36,51	45,40	23,60	36,89	45,40	23,59	36,91	45,40	24,67	36,27	45,40	24,50	35,87	45,40
9	24,55	35,98	45,42	24,20	36,52	45,42	23,60	36,90	45,42	23,62	36,97	45,42	24,72	36,09	45,42	24,51	35,87	45,42
10	24,44	35,92	45,11	24,12	36,49	45,11	23,60	36,90	45,11	23,61	36,97	45,11	24,87	36,19	45,11	24,51	35,87	45,11
11	24,48	36,04	45,27	24,00	36,62	45,27	23,60	36,90	45,27	23,52	36,98	45,27	25,21	35,99	45,27	24,51	35,83	45,27
12	24,37	36,04	45,36	24,00	36,69	45,36	23,65	36,90	45,36	23,46	37,06	45,36	25,46	36,08	45,36	24,65	35,85	45,36
13	24,37	36,04	44,94	24,00	36,64	44,94	23,66	36,70	44,94	23,41	37,11	44,94	25,26	36,43	44,94	24,89	35,98	44,94
14	24,37	36,12	45,85	24,01	36,65	45,85	23,66	36,77	45,85	23,41	36,94	45,85	25,58	36,34	45,85	24,63	35,99	45,85
15	24,29	36,11	46,38	24,05	36,87	46,38	23,66	36,77	46,38	23,47	36,88	46,38	25,58	36,30	46,38	24,63	35,99	46,38
16	24,29	36,06	46,50	24,05	36,90	46,50	23,66	36,78	46,50	23,41	36,78	46,50	25,78	36,41	46,50	24,63	36,29	46,50
17	24,34	35,86	46,30	23,93	37,11	46,30	23,79	36,60	46,30	23,38	37,87	46,30	25,70	36,26	46,30	24,63	36,29	46,30
18	24,50	35,87	46,42	23,84	37,08	46,42	23,76	36,60	46,42	23,51	36,88	46,42	25,39	36,63	46,42	24,44	36,29	46,42
19	24,51	35,87	45,82	23,86	37,02	45,82	23,75	36,60	45,82	23,50	36,90	45,82	25,51	36,90	45,82	24,60	36,32	45,82
20	24,51	35,87	46,21	23,85	36,87	46,21	23,75	36,60	46,21	23,41	36,86	46,21	25,52	36,80	46,21	24,48	36,27	46,21
21	24,51	35,83	45,87	23,69	36,75	45,87	23,88	36,67	45,87	23,44	36,81	45,87	25,43	36,71	45,87	24,48	36,31	45,87
22	24,65	35,85	45,73	23,65	36,66	45,73	23,88	36,83	45,73	23,37	36,80	45,73	25,49	36,59	45,73	24,43	36,10	45,73
23	24,89	35,98	45,82	23,51	36,85	45,82	23,88	36,87	45,82	23,23	36,81	45,82	25,27	36,37	45,82	24,43	36,03	45,82
24	24,63	35,99	45,44	23,53	36,91	45,44	23,88	37,03	45,44	23,13	36,94	45,44	24,99	36,50	45,44	24,43	35,86	45,44
25	24,63	35,99	45,16	23,56	37,08	45,16	23,83	36,91	45,16	23,16	36,77	45,16	25,07	36,15	45,16	24,42	35,86	45,16
26	24,63	36,29	44,98	23,68	37,07	44,98	23,72	36,91	44,98	23,23	36,67	44,98	24,90	35,95	44,98	24,45	35,86	44,98
27	24,63	36,29	44,98	23,78	37,07	44,98	23,85	36,91	44,98	23,19	36,71	44,98	25,02	35,88	44,98	24,52	35,93	44,98
28	24,44	36,29	44,79	23,84	37,07	44,79	23,85	36,95	44,79	23,21	36,68	44,79	25,25	35,55	44,79	24,67	35,83	44,79
29	24,60	36,32	44,95	23,70	37,09	44,95	23,84	36,97	44,95	23,20	36,72	44,95	25,37	35,55	44,95	24,65	35,90	44,95
30	24,48	36,27	44,05	23,66	36,99	44,05	23,84	37,07	44,05	23,32	36,53	44,05	25,60	35,56	44,05	24,78	35,97	44,05
31	24,48	36,31	44,15	23,52	36,87	44,15	23,84	37,22	44,15	23,38	36,58	44,15	25,82	35,68	44,15	24,78	36,03	44,15
32	24,43	36,10	44,57	23,52	36,94	44,57	23,72	37,09	44,57	23,36	36,54	44,57	25,90	35,52	44,57	24,78	36,03	44,57
33	24,43	36,03	43,32	23,50	36,98	43,32	23,75	37,09	43,32	23,36	36,46	43,32	26,18	35,61	43,32	24,67	36,03	43,32
34	24,43	35,86	42,60	23,58	36,98	42,60	23,69	37,09	42,60	23,33	36,40	42,60	26,18	35,61	42,60	24,65	36,07	42,60
35	24,42	35,86	42,18	23,67	36,98	42,18	23,58	37,14	42,18	23,45	36,46	42,18	26,16	35,58	42,18	24,67	36,10	42,18
36	24,45	35,86	42,94	23,62	36,97	42,94	23,60	37,12	42,94	23,42	36,47	42,94	26,07	35,32	42,94	24,64	36,10	42,94
37	24,52	35,93	43,96	23,60	37,04	43,96	23,60	37,10	43,96	23,47	36,30	43,96	26,21	35,40	43,96	24,59	36,14	43,96
38	24,67	35,83	43,98	23,60	37,03	43,98	23,60	36,89	43,98	23,40	36,78	43,98	26,11	35,17	43,98	24,59	36,22	43,98
39	24,65	35,90	45,23	23,60	37,13	45,23	23,55	36,78	45,23	23,44	36,19	45,23	26,09	35,09	45,23	24,59	36,22	45,23
40	24,78	35,97	45,53	23,60	37,11	45,53	23,55	36,87	45,53	23,51	36,10	45,53	26,13	34,63	45,53	24,58	36,22	45,53
41	24,78	36,03	45,59	23,53	37,11	45,59	23,58	36,87	45,59	23,58	36,19	45,59	26,37	34,58	45,59	24,52	36,22	45,59
42	24,78	36,03	45,48	23,54	37,11	45,48	23,67	36,74	45,48	23,88	36,14	45,48	26,25	34,41	45,48	24,55	36,19	45,48
43	24,67	36,03	45,67	23,46	37,06	45,67	23,74	36,77	45,67	24,57	36,12	45,67	26,06	34,08	45,67	24,53	36,39	45,67
44	24,65	36,07	45,57	23,48	37,13	45,57	23,75	36,92	45,57	24,34	35,98	45,57	26,44	34,16	45,57	24,47	36,41	45,57
45	24,67	36,10	44,78	23,48	37,14	44,78	23,70	37,18	44,78	24,16	36,04	44,78	26,92	34,43	44,78	24,47	36,51	44,78
46	24,64	36,10	44,27	23,48	37,23	44,27	23,80	37,14	44,27	24,29	36,00	44,27	26,98	35,04	44,27	24,47	36,51	44,27
47	24,59	36,14	45,96	23,51	37,23	45,96	23,81	36,81	45,96	24,51	36,13	45,96	27,06	34,91	45,96	24,47	36,51	45,96
48	24,59	36,22	45,90	23,45	37,23	45,90	23,68	36,68	45,90	24,49	36,01	45,90	27,35	35,07	45,90	24,46	36,51	45,90
49	24,59	36,22	45,72	23,45	37,23	45,72	23,57	36,57	45,72	24,57	36,09	45,72	27,30	35,03	45,72	24,20	36,52	45,72
50	24,58	36,22	45,66	23,37	37,11	45,66	23,52	36,68	45,66	24,43	36,16	45,66	27,10	34,89	45,66	24,12	36,49	45,66

№	7 вариант			8 вариант			9 вариант			10 вариант			11 вариант			12 вариант			13 вариант		
	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт
1	24,00	36,62	46,32	23,60	36,90	46,32	23,52	36,98	46,32	24,51	35,83	46,32	23,85	36,75	46,32	23,75	36,67	46,32	23,41	36,29	46,32
2	24,00	36,69	45,95	23,65	36,90	45,95	23,46	37,06	45,95	24,51	35,85	45,95	23,69	36,66	45,95	23,88	36,83	45,95	23,44	36,32	45,95
3	24,00	36,64	45,37	23,66	36,70	45,37	23,41	37,11	45,37	24,65	35,98	45,37	23,65	36,85	45,37	23,88	36,87	45,37	23,37	36,27	45,37
4	24,01	36,65	45,48	23,66	36,77	45,48	23,41	36,94	45,48	24,89	35,99	45,48	23,51	36,91	45,48	23,88	37,03	45,48	23,23	36,31	45,48
5	24,05	36,87	45,69	23,66	36,77	45,69	23,47	36,88	45,69	24,63	35,99	45,69	23,53	37,08	45,69	23,88	36,91	45,69	23,13	36,10	45,69
6	24,05	36,90	45,61	23,66	36,78	45,61	23,41	36,78	45,61	24,63	36,29	45,61	23,56	37,07	45,61	23,83	36,91	45,61	23,16	36,03	45,61
7	23,93	37,11	45,48	23,79	36,60	45,48	23,38	37,87	45,48	24,63	36,29	45,48	23,68	37,07	45,48	23,72	36,91	45,48	23,23	35,86	45,48
8	23,84	37,08	45,40	23,76	36,60	45,40	23,51	36,88	45,40	24,63	36,29	45,40	23,78	37,07	45,40	23,85	36,95	45,40	23,19	35,86	45,40
9	23,86	37,02	45,42	23,75	36,60	45,42	23,50	36,90	45,42	24,44	36,32	45,42	23,84	37,09	45,42	23,85	36,97	45,42	23,21	35,86	45,42
10	23,85	36,87	45,11	23,75	36,60	45,11	23,41	36,86	45,11	24,60	36,27	45,11	23,70	36,99	45,11	23,84	37,07	45,11	23,20	35,93	45,11
11	23,69	36,75	45,27	23,88	36,67	45,27	23,44	36,81	45,27	24,48	36,31	45,27	23,66	36,87	45,27	23,84	37,22	45,27	23,32	35,83	45,27
12	23,65	36,66	45,36	23,88	36,83	45,36	23,37	36,80	45,36	24,48	36,10	45,36	23,52	36,94	45,36	23,84	37,09	45,36	23,38	35,90	45,36
13	23,51	36,85	44,94	23,88	36,87	44,94	23,23	36,81	44,94	24,43	36,03	44,94	23,52	36,98	44,94	23,72	37,09	44,94	23,36	35,97	44,94
14	23,53	36,91	45,65	23,88	37,03	45,65	23,13	36,94	45,65	24,43	35,86	45,65	23,50	36,98	45,65	23,75	37,09	45,65	23,36	36,03	45,65
15	23,56	37,08	46,38	23,83	36,91	46,38	23,16	36,77	46,38	24,43	35,86	46,38	23,58	36,98	46,38	23,69	37,14	46,38	23,33	36,03	46,38
16	23,68	37,07	46,50	23,72	36,91	46,50	23,23	36,87	46,50	24,42	35,86	46,50	23,67	36,97	46,50	23,58	37,12	46,50	23,45	36,03	46,50
17	23,78	37,07	46,30	23,85	36,91	46,30	23,19	36,71	46,30	24,45	35,93	46,30	23,62	37,04	46,30	23,60	37,10	46,30	23,42	36,07	46,30
18	23,84	37,07	46,42	23,85	36,95	46,42	23,21	36,88	46,42	24,52	35,83	46,42	23,60	37,03	46,42	23,60	36,89	46,42	23,47	36,10	46,42
19	23,70	37,09	45,82	23,84	36,97	45,82	23,20	36,72	45,82	24,67	35,90	45,82	23,60	37,13	45,82	23,60	36,78	45,82	23,40	36,10	45,82
20	23,66	36,99	46,21	23,84	37,07	46,21	23,32	36,53	46,21	24,65	35,97	46,21	23,60	37,11	46,21	23,55	36,87	46,21	23,44	36,14	46,21
21	23,52	36,87	45,87	23,84	37,22	45,87	23,38	36,58	45,87	24,78	36,03	45,87	23,60	37,11	45,87	23,55	36,87	45,87	23,51	36,22	45,87
22	23,52	36,94	45,73	23,72	37,09	45,73	23,36	36,54	45,73	24,78	36,03	45,73	23,53	37,11	45,73	23,58	36,74	45,73	23,58	36,22	45,73
23	23,50	36,98	45,82	23,75	37,09	45,82	23,36	36,46	45,82	24,78	36,03	45,82	23,54	37,06	45,82	23,67	36,77	45,82	23,88	36,22	45,82
24	23,58	36,98	45,44	23,69	37,09	45,44	23,33	36,40	45,44	24,67	36,07	45,44	23,46	37,13	45,44	23,74	36,92	45,44	24,57	36,22	45,44
25	23,67	36,98	45,16	23,58	37,14	45,16	23,45	36,46	45,16	24,65	36,10	45,16	23,48	37,14	45,16	23,75	37,18	45,16	24,34	36,19	45,16
26	23,62	36,97	44,98	23,60	37,12	44,98	23,42	36,47	44,98	24,67	36,10	44,98	23,48	37,23	44,98	23,70	37,14	44,98	24,16	36,39	44,98
27	23,60	37,04	44,98	23,60	37,10	44,98	23,47	36,30	44,98	24,64	36,14	44,98	23,48	37,23	44,98	23,80	36,81	44,98	24,29	36,41	44,98
28	23,60	37,03	44,79	23,60	36,89	44,79	23,40	36,78	44,79	24,59	36,22	44,79	23,51	37,23	44,79	23,81	36,68	44,79	24,51	36,51	44,79
29	23,60	37,13	44,95	23,55	36,78	44,95	23,44	36,19	44,95	24,59	36,22	44,95	23,45	37,23	44,95	23,68	36,57	44,95	24,49	36,51	44,95
30	23,60	37,11	44,05	23,55	36,87	44,05	23,51	36,10	44,05	24,59	36,22	44,05	23,45	37,11	44,05	23,57	36,69	44,05	24,57	36,51	44,05
31	23,53	37,11	44,15	23,58	36,87	44,15	23,58	36,19	44,15	24,58	36,22	44,15	23,37	37,16	44,15	23,52	36,68	44,15	24,43	36,51	44,15
32	23,54	37,11	44,57	23,67	36,74	44,57	23,88	36,14	44,57	24,52	36,19	44,57	23,37	37,26	44,57	23,61	36,73	44,57	24,30	36,52	44,57
33	23,46	37,06	43,32	23,74	36,77	43,32	24,57	36,12	43,32	24,55	36,39	43,32	23,37	37,15	43,32	23,67	36,70	43,32	24,27	36,49	43,32
34	23,48	37,13	42,60	23,75	36,92	42,60	24,34	35,98	42,60	24,53	36,41	42,60	23,37	36,94	42,60	23,78	36,74	42,60	24,44	36,62	42,60
35	23,48	37,14	42,18	23,70	37,18	42,18	24,16	36,04	42,18	24,47	36,51	42,18	23,47	36,94	42,18	23,64	36,71	42,18	24,58	36,69	42,18
36	23,48	37,23	42,94	23,80	37,14	42,94	24,29	36,00	42,94	24,47	36,51	42,94	23,43	36,94	42,94	23,66	36,72	42,94	24,60	36,64	42,94
37	23,51	37,23	43,96	23,81	36,81	43,96	24,51	36,13	43,96	24,47	36,51	43,96	23,34	36,95	43,96	23,60	36,83	43,96	24,55	36,65	43,96
38	23,45	37,23	43,98	23,68	36,68	43,98	24,49	36,01	43,98	24,47	36,51	43,98	23,44	36,89	43,98	23,63	36,91	43,98	24,58	36,87	43,98
39	23,45	37,23	45,23	23,57	36,57	45,23	24,57	36,09	45,23	24,46	36,52	45,23	23,60	36,90	45,23	23,59	36,87	45,23	24,67	36,90	45,23
40	23,37	37,11	45,53	23,52	36,69	45,53	24,43	36,16	45,53	24,20	36,49	45,53	23,60	36,90	45,53	23,62	36,87	45,53	24,72	37,11	45,53
41	23,37	37,16	45,59	23,61	36,68	45,59	24,30	36,29	45,59	24,12	36,62	45,59	23,60	36,90	45,59	23,61	36,98	45,59	24,87	37,08	45,59
42	23,37	37,26	45,48	23,67	36,73	45,48	24,27	36,23	45,48	24,00	36,69	45,48	23,60	36,90	45,48	23,52	37,06	45,48	25,21	37,02	45,48
43	23,37	37,15	45,67	23,78	36,70	45,67	24,44	36,12	45,67	24,00	36,64	45,67	23,65	36,70	45,67	23,46	37,11	45,67	25,46	36,87	45,67
44	23,47	36,94	45,57	23,64	36,74	45,57	24,58	35,95	45,57	24,00	36,65	45,57	23,66	36,77	45,57	23,41	36,94	45,57	25,26	36,75	45,57
45	23,43	36,94	44,78	23,66	36,71	44,78	24,60	35,93	44,78	24,01	36,87	44,78	23,66	36,77	44,78	23,41	36,88	44,78	25,58	36,66	44,78
46	23,34	36,94	44,27	23,60	36,72	44,27	24,55	36,59	44,27	24,05	36,90	44,27	23,66	36,78	44,27	23,47	36,78	44,27	25,58	36,85	44,27
47	23,44	36,95	45,96	23,63	36,83	45,96	24,58	36,39	45,96	24,05	37,11	45,96	23,66	36,80	45,96	23,41	37,87	45,96	25,78	36,91	45,96
48	23,60	36,89	45,90	23,59	36,91	45,90	24,67	36,27	45,90	23,93	37,08	45,90	23,79	36,80	45,90	23,38	36,88	45,90	25,70	37,08	45,90
49	23,60	36,90	45,72	23,62	36,97	45,72	24,72	36,09	45,72	23,84	37,02	45,72	23,76	36,80	45,72	23,51	36,90	45,72	25,39	37,07	45,72
50	23,60	36,90	45,66	23,61	36,97	45,66	24,87	36,19	45,66	23,86	36,87	45,66	23,75	36,80	45,66	23,50	36,86	45,66	25,51	37,07	45,66

№	14 вариант			15 вариант			16 вариант			17 вариант			18 вариант			19 вариант		
	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт
1	24,48	37,07	46.32	23,86	35,83	46.32	23,84	35,87	46.32	23,32	36,75	46.32	24,78	36,67	46.32	23,60	36,81	46.32
2	24,48	37,09	45.95	23,52	35,90	45.95	23,84	35,83	45.95	23,38	36,66	45.95	24,78	36,83	45.95	23,53	36,80	45.95
3	24,43	36,99	45.37	23,52	35,97	45.37	23,72	35,85	45.37	23,36	36,85	45.37	24,78	36,87	45.37	23,54	36,81	45.37
4	24,43	36,87	45.48	23,50	36,03	45.48	23,75	35,98	45.48	23,36	36,91	45.48	24,67	37,03	45.48	23,46	36,94	45.48
5	24,43	36,94	45.69	23,58	36,03	45.69	23,69	35,99	45.69	23,33	37,08	45.69	24,65	36,91	45.69	23,48	36,77	45.69
6	24,42	36,98	45.61	23,67	36,03	45.61	23,58	35,99	45.61	23,45	37,07	45.61	24,67	36,91	45.61	23,48	36,67	45.61
7	24,45	36,98	45.48	23,62	36,07	45.48	23,60	36,29	45.48	23,42	37,07	45.48	24,64	36,91	45.48	23,48	36,71	45.48
8	24,52	36,98	45.40	23,60	36,10	45.40	23,60	36,29	45.40	23,47	37,07	45.40	24,59	36,95	45.40	23,51	36,68	45.40
9	24,67	36,97	45.42	23,60	36,10	45.42	23,60	36,29	45.42	23,40	37,09	45.42	24,59	36,97	45.42	23,45	36,72	45.42
10	24,65	37,04	45.11	23,60	36,14	45.11	23,55	36,32	45.11	23,44	36,99	45.11	24,59	37,07	45.11	23,45	36,53	45.11
11	24,78	37,03	45.27	23,60	36,22	45.27	23,55	36,27	45.27	23,51	36,87	45.27	24,58	37,22	45.27	23,37	36,58	45.27
12	24,78	37,13	45.36	23,53	36,22	45.36	23,58	36,31	45.36	23,58	36,94	45.36	24,52	37,09	45.36	23,37	36,54	45.36
13	24,78	37,11	44.94	23,54	36,22	44.94	23,67	36,10	44.94	23,88	36,98	44.94	24,55	37,09	44.94	23,37	36,46	44.94
14	24,67	37,11	45.65	23,46	36,22	45.65	23,74	36,03	45.65	24,57	36,98	45.65	24,53	37,09	45.65	23,37	36,40	45.65
15	24,65	37,11	46.38	23,48	36,19	46.38	23,75	35,86	46.38	24,34	36,98	46.38	24,47	37,14	46.38	23,47	36,46	46.38
16	24,67	37,06	46.50	23,48	36,39	46.50	23,70	35,86	46.50	24,16	36,97	46.50	24,47	37,12	46.50	23,43	36,47	46.50
17	24,64	37,13	46.30	23,48	36,41	46.30	23,80	35,86	46.30	24,29	37,04	46.30	24,47	37,10	46.30	23,34	36,30	46.30
18	24,59	37,14	46.42	23,51	36,51	46.42	23,81	35,93	46.42	24,51	37,03	46.42	24,47	36,89	46.42	23,44	36,78	46.42
19	24,59	37,23	45.82	23,45	36,51	45.82	23,68	35,83	45.82	24,49	37,13	45.82	24,46	36,78	45.82	23,60	36,19	45.82
20	24,59	37,23	46.21	23,45	36,51	46.21	23,57	35,90	46.21	24,57	37,11	46.21	24,20	36,87	46.21	23,60	36,10	46.21
21	24,58	37,23	45.87	23,37	36,51	45.87	23,52	35,97	45.87	24,43	37,11	45.87	24,12	36,87	45.87	23,60	36,19	45.87
22	24,52	37,23	45.73	23,37	36,52	45.73	23,61	36,03	45.73	24,30	37,11	45.73	24,00	36,74	45.73	23,60	36,14	45.73
23	24,55	37,11	45.82	23,37	36,49	45.82	23,67	36,03	45.82	24,27	37,06	45.82	24,00	36,77	45.82	23,65	36,12	45.82
24	24,53	37,16	45.44	23,37	36,62	45.44	23,78	36,03	45.44	24,44	37,13	45.44	24,00	36,92	45.44	23,66	35,98	45.44
25	24,47	37,26	45.16	23,47	36,69	45.16	23,64	36,07	45.16	24,58	37,14	45.16	24,01	37,18	45.16	23,66	36,04	45.16
26	24,47	37,15	44.98	23,43	36,64	44.98	23,66	36,10	44.98	24,60	37,23	44.98	24,05	37,14	44.98	23,66	36,00	44.98
27	24,47	36,94	44.98	23,34	36,65	44.98	23,60	36,10	44.98	24,55	37,23	44.98	24,05	36,81	44.98	23,66	36,13	44.98
28	24,47	36,94	44.79	23,44	36,87	44.79	23,63	36,14	44.79	24,58	37,23	44.79	23,93	36,68	44.79	23,79	36,01	44.79
29	24,46	36,94	44.95	23,60	36,90	44.95	23,59	36,22	44.95	24,67	37,23	44.95	23,84	36,57	44.95	23,76	36,09	44.95
30	24,20	36,95	44.05	23,60	37,11	44.05	23,62	36,22	44.05	24,72	37,11	44.05	23,86	36,69	44.05	23,75	36,16	44.05
31	24,12	36,89	44.15	23,60	37,08	44.15	23,61	36,22	44.15	24,87	37,16	44.15	23,85	36,68	44.15	23,75	36,29	44.15
32	24,00	36,90	44.57	23,60	37,02	44.57	23,52	36,19	44.57	25,21	37,26	44.57	23,69	36,73	44.57	23,88	36,23	44.57
33	24,00	36,90	43.32	23,65	36,87	43.32	23,46	36,39	43.32	25,46	37,15	43.32	23,65	36,70	43.32	23,88	36,12	43.32
34	24,00	36,90	42.60	23,66	36,75	42.60	23,41	36,41	42.60	25,26	36,94	42.60	23,51	36,74	42.60	23,88	35,95	42.60
35	24,01	36,90	42.18	23,66	36,66	42.18	23,41	36,51	42.18	25,58	36,94	42.18	23,53	36,71	42.18	23,88	35,93	42.18
36	24,05	36,70	42.94	23,66	36,85	42.94	23,47	36,51	42.94	25,58	36,94	42.94	23,56	36,72	42.94	23,83	36,59	42.94
37	24,05	36,77	43.96	23,66	36,91	43.96	23,41	36,51	43.96	25,78	36,95	43.96	23,68	36,83	43.96	23,72	36,39	43.96
38	23,93	36,77	43.98	23,79	37,08	43.98	23,38	36,51	43.98	25,70	36,89	43.98	23,78	36,91	43.98	23,85	36,27	43.98
39	23,84	36,78	45.23	23,76	37,07	45.23	23,51	36,52	45.23	25,39	36,90	45.23	23,84	36,97	45.23	23,85	36,09	45.23
40	23,86	36,60	45.53	23,75	37,07	45.53	23,50	36,49	45.53	25,51	36,90	45.53	23,70	36,97	45.53	23,84	36,19	45.53
41	23,85	36,60	45.59	23,75	37,07	45.59	23,41	36,62	45.59	25,52	36,90	45.59	23,66	36,98	45.59	23,84	35,99	45.59
42	23,69	36,60	45.48	23,88	37,09	45.48	23,44	36,69	45.48	25,43	36,90	45.48	23,52	37,06	45.48	23,84	36,08	45.48
43	23,65	36,60	45.67	23,88	36,99	45.67	23,37	36,64	45.67	25,49	36,70	45.67	23,52	37,11	45.67	23,72	36,43	45.67
44	23,51	36,67	45.57	23,88	36,87	45.57	23,23	36,65	45.57	25,27	36,77	45.57	23,50	36,94	45.57	23,75	36,34	45.57
45	23,53	36,83	44.78	23,88	36,94	44.78	23,13	36,87	44.78	24,99	36,77	44.78	23,58	36,88	44.78	23,69	36,30	44.78
46	23,56	36,87	44.27	23,83	36,98	44.27	23,16	36,90	44.27	25,07	36,78	44.27	23,67	36,78	44.27	23,58	36,41	44.27
47	23,68	37,03	45.96	23,72	36,98	45.96	23,23	37,11	45.96	24,90	36,60	45.96	23,62	37,87	45.96	23,60	36,26	45.96
48	23,78	36,91	45.90	23,85	36,98	45.90	23,19	37,08	45.90	25,02	36,60	45.90	23,60	36,88	45.90	23,60	36,63	45.90
49	23,84	36,91	45.72	23,85	36,97	45.72	23,21	37,02	45.72	25,25	36,60	45.72	23,60	36,90	45.72	23,60	36,90	45.72
50	23,70	36,91	45.66	23,84	37,04	45.66	23,20	36,87	45.66	25,37	36,60	45.66	23,60	36,86	45.66	23,55	36,80	45.66

№	20 вариант			21 вариант			22 вариант			23 вариант			24 вариант			25 вариант		
	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт	\$	€	фунт
1	23,55	36,27	46,32	23,51	36,87	46,32	24,63	37,22	46,32	23,68	36,58	46,32	23,72	36,94	46,32	23,23	36,72	46,32
2	23,58	36,31	45,95	23,58	36,94	45,95	24,63	37,09	45,95	23,78	36,54	45,95	23,85	36,95	45,95	23,19	36,83	45,95
3	23,67	36,10	45,37	23,88	36,98	45,37	24,44	37,09	45,37	23,84	36,46	45,37	23,85	36,88	45,37	23,21	36,91	45,37
4	23,74	36,03	45,48	24,57	36,98	45,48	24,60	37,09	45,48	23,70	36,40	45,48	23,84	36,90	45,48	23,20	36,97	45,48
5	23,75	35,86	45,69	24,34	36,98	45,69	24,48	37,14	45,69	23,66	36,46	45,69	23,84	36,90	45,69	23,32	36,97	45,69
6	23,70	35,86	45,61	24,16	36,97	45,61	24,48	37,12	45,61	23,52	36,47	45,61	23,84	36,90	45,61	23,38	36,98	45,61
7	23,80	35,86	45,48	24,29	37,04	45,48	24,43	37,10	45,48	23,52	36,30	45,48	23,72	36,90	45,48	23,36	37,06	45,48
8	23,81	35,93	45,40	24,51	37,03	45,40	24,43	36,89	45,40	23,50	36,78	45,40	23,75	36,70	45,40	23,36	37,11	45,40
9	23,68	35,83	45,42	24,49	37,13	45,42	24,43	36,78	45,42	23,58	36,19	45,42	23,69	36,77	45,42	23,33	36,94	45,42
10	23,57	35,90	45,11	24,57	37,11	45,11	24,42	36,87	45,11	23,67	36,10	45,11	23,58	36,77	45,11	23,45	36,88	45,11
11	23,52	35,97	45,27	24,43	37,11	45,27	24,45	36,87	45,27	23,62	36,19	45,27	23,60	36,78	45,27	23,42	36,78	45,27
12	23,61	36,03	45,36	24,30	37,11	45,36	24,52	36,74	45,36	23,60	36,14	45,36	23,60	36,60	45,36	23,47	37,87	45,36
13	23,67	36,03	44,94	24,27	37,06	44,94	24,67	36,77	44,94	23,60	36,12	44,94	23,60	36,60	44,94	23,40	36,88	44,94
14	23,78	36,03	45,65	24,44	37,13	45,65	24,65	36,92	45,65	23,60	35,98	45,65	23,55	36,60	45,65	23,44	36,90	45,65
15	23,64	36,07	46,38	24,58	37,14	46,38	24,78	37,18	46,38	23,60	36,04	46,38	23,55	36,60	46,38	23,51	36,86	46,38
16	23,66	36,10	46,50	24,60	37,23	46,50	24,78	37,14	46,50	23,53	36,00	46,50	23,58	36,67	46,50	23,58	36,81	46,50
17	23,60	36,10	46,30	24,55	37,23	46,30	24,78	36,81	46,30	23,54	36,13	46,30	23,67	36,83	46,30	23,88	36,80	46,30
18	23,63	36,14	46,42	24,58	37,23	46,42	24,67	36,68	46,42	23,46	36,01	46,42	23,74	36,87	46,42	24,57	36,81	46,42
19	23,59	36,22	45,82	24,67	37,23	45,82	24,65	36,57	45,82	23,48	36,09	45,82	23,75	37,03	45,82	24,34	36,94	45,82
20	23,62	36,22	46,21	24,72	37,11	46,21	24,67	36,69	46,21	23,48	36,16	46,21	23,70	36,91	46,21	24,16	36,77	46,21
21	23,61	36,22	45,87	24,87	37,16	45,87	24,64	36,68	45,87	23,48	36,29	45,87	23,80	36,91	45,87	24,29	36,67	45,87
22	23,52	36,19	45,73	25,21	37,26	45,73	24,59	36,73	45,73	23,51	36,23	45,73	23,81	36,91	45,73	24,51	36,71	45,73
23	23,46	36,39	45,82	25,46	37,15	45,82	24,59	36,70	45,82	23,45	36,12	45,82	23,68	36,95	45,82	24,49	36,68	45,82
24	23,41	36,41	45,44	25,26	36,94	45,44	24,59	36,74	45,44	23,45	35,95	45,44	23,57	36,97	45,44	24,57	36,72	45,44
25	23,41	36,51	45,16	25,58	36,94	45,16	24,58	36,71	45,16	23,37	35,93	45,16	23,52	37,07	45,16	24,43	36,53	45,16
26	23,47	36,51	44,98	25,58	36,94	44,98	24,52	36,72	44,98	23,37	36,59	44,98	23,61	37,22	44,98	24,30	36,58	44,98
27	23,41	36,51	44,98	25,78	36,95	44,98	24,55	36,83	44,98	23,37	36,39	44,98	23,67	37,09	44,98	24,27	36,54	44,98
28	23,38	36,51	44,79	25,70	36,89	44,79	24,53	36,91	44,79	23,37	36,27	44,79	23,78	37,09	44,79	24,44	36,46	44,79
29	23,51	36,52	44,95	25,39	36,90	44,95	24,47	36,97	44,95	23,47	36,09	44,95	23,64	37,09	44,95	24,58	36,40	44,95
30	23,50	36,49	44,05	25,51	36,90	44,05	24,47	36,97	44,05	23,43	36,19	44,05	23,66	37,14	44,05	24,60	36,46	44,05
31	23,41	36,62	44,15	25,52	36,90	44,15	24,47	36,98	44,15	23,34	35,99	44,15	23,60	37,12	44,15	24,55	36,47	44,15
32	23,44	36,69	44,57	25,43	36,90	44,57	24,47	37,06	44,57	23,44	36,08	44,57	23,63	37,10	44,57	24,58	36,30	44,57
33	23,37	36,64	43,32	25,49	36,70	43,32	24,46	37,11	43,32	23,60	36,43	43,32	23,59	36,89	43,32	24,67	36,78	43,32
34	23,23	36,65	42,60	25,27	36,77	42,60	24,20	36,94	42,60	23,60	36,34	42,60	23,62	36,78	42,60	24,72	36,19	42,60
35	23,13	36,87	42,18	24,99	36,77	42,18	24,12	36,88	42,18	23,60	36,30	42,18	23,61	36,87	42,18	24,87	36,10	42,18
36	23,16	36,90	42,94	25,07	36,78	42,94	24,00	36,78	42,94	23,60	36,41	42,94	23,52	36,87	42,94	25,21	36,19	42,94
37	23,23	37,11	43,96	24,90	36,60	43,96	24,00	37,87	43,96	23,65	36,26	43,96	23,46	36,74	43,96	25,46	36,14	43,96
38	23,19	37,08	43,98	25,02	36,60	43,98	24,00	36,88	43,98	23,66	36,63	43,98	23,41	36,77	43,98	25,26	36,12	43,98
39	23,21	37,02	45,23	25,25	36,60	45,23	24,01	36,90	45,23	23,66	36,90	45,23	23,41	36,92	45,23	25,58	35,98	45,23
40	23,20	36,87	45,53	25,37	36,60	45,53	24,05	36,86	45,53	23,66	36,80	45,53	23,47	37,18	45,53	25,58	36,04	45,53
41	23,32	36,75	45,59	25,60	36,67	45,59	24,05	36,81	45,59	23,66	36,27	45,59	23,41	37,14	45,59	25,78	36,00	45,59
42	23,38	36,66	45,48	25,82	36,83	45,48	23,93	36,80	45,48	23,79	36,31	45,48	23,38	36,81	45,48	25,70	36,13	45,48
43	23,36	36,85	45,67	25,90	36,87	45,67	23,84	36,81	45,67	23,76	36,10	45,67	23,51	36,68	45,67	25,39	36,01	45,67
44	23,36	36,91	45,57	26,18	37,03	45,57	23,86	36,94	45,57	23,75	36,03	45,57	23,50	36,57	45,57	25,51	36,09	45,57
45	23,33	37,08	44,78	26,18	36,91	44,78	23,85	36,77	44,78	23,75	35,86	44,78	23,41	36,88	44,78	25,52	36,16	44,78
46	23,45	37,07	44,27	26,16	36,91	44,27	23,69	36,67	44,27	23,88	35,86	44,27	23,44	36,88	44,27	25,43	36,29	44,27
47	23,42	37,07	45,96	26,07	36,91	45,96	23,65	36,71	45,96	23,88	35,86	45,96	23,37	36,73	45,96	25,49	36,23	45,96
48	23,47	37,07	45,90	26,21	36,95	45,90	23,51	36,68	45,90	23,88	35,93	45,90	23,23	36,70	45,90	25,27	36,12	45,90
49	23,40	37,09	45,72	26,11	36,97	45,72	23,53	36,72	45,72	23,88	35,83	45,72	23,13	36,74	45,72	24,99	35,95	45,72
50	23,44	36,99	45,66	26,09	37,07	45,66	23,56	36,53	45,66	23,83	35,90	45,66	23,16	36,71	45,66	25,07	35,93	45,66

Порядок выполнения задания

1. Введите исходные данные о курсе рубля к валютам портфеля по своему варианту.
2. Вычислите поочередно абсолютный VAR каждой валюты с учетом данных своего варианта.
3. Вычислите абсолютный VAR портфеля валют.
4. Вычислите поочередно предельный VAR для каждой валюты портфеля, если ее позиция увеличивается на 500000 рублей.
5. Вычислите предельный VAR портфеля, как сумму предельных VAR входящих в него валют.
6. Выведите на печать результаты решения задания.

Задания для самостоятельной работы

1. Приведите пример вычисления VAR для актива и портфеля методом исторического моделирования.
2. Приведите пример вычисления VAR приращения и относительного VAR для актива и валютного портфеля.
3. Приведите пример вычисления VAR для актива и портфеля методом стохастического моделирования Монте-Карло.

Рекомендуемая литература

1. Долматов А.С. Математические методы риск-менеджмента: учебное пособие/ А.С. Долматов. – М.: Издательство «Экзамен», 2007. - Гл.1-5.
2. Энциклопедия финансового Риск-менеджмента / Под ред. А.А. Лобанова и А. В. Чугунова. – М.: Альпина Паблишер, 2007. - Гл.3.

*Тема 10. Модели оценки и анализа кредитных рисков финансовых активов и фондового портфеля (1 занятие)**Вопросы для обсуждения*

1. Назначение, разновидности моделей оценки кредитоспособности.
2. Назначение, сущность и входные параметры z-модели Альтмана.

3. Модификации модели Альтмана: модель ZETA, «скоринг развивающихся рынков»(emerging market scoring – EMS).

4. Назначение, сущность и входные параметры моделей оценки дефолта Фулмера и Спрингейта.

5. Назначение и сущность модели оценки вероятности дефолта EDF.

Практические задания

1. На основе данных баланса и отчета о прибылях и убытках предприятия № 1, представленных в приложении 1, используя Z-модель Альтмана, определите вероятность банкротства данного предприятия в следующем году.

2. На основе данных баланса и отчета о прибылях и убытках предприятия № 2, представленных в приложении 2, с помощью модели Фулмера определите вероятность банкротства данного предприятия в течение следующего года.

Контрольные вопросы

1. В чем состоит назначение моделей оценки кредитоспособности? Как классифицируются модели оценки кредитных рисков?

2. Какова сущность, входные параметры z-модели Альтмана? Какие модификации модели Альтмана Вам известны и как они записываются в формализованном виде? Приведите числовой пример использования модели Альтмана.

3. Какова сущность, входные параметры, особенности модели Фулмера?

4. Какова сущность, входные параметры, особенности модели Спрингейта? Сравните модели Спрингейта и Фулмера.

5. Какова сущность, назначение, входные параметры модели Мертона? Приведите числовой пример ее использования.

6. Какова сущность, назначение, входные параметры модели EDF? Приведите числовой пример ее использования.

7. Какова сущность, назначение, параметры модели оценки вероятности дефолта на основе рыночных цен облигаций? Приведите примеры использования.

Задания для самостоятельной работы

1. На основе баланса № 1 из приложения 1 с помощью модели Спрингейта определите вероятность банкротства предприятия.

2. Определите коэффициент восстановления платежеспособности (R) и вероятность дефолта (d) для предприятия выпустившего обыкновенную бескупонную облигацию, по которой осуществляется только одна выплата за весь период. Если отчетный период (T) = 1 год, r_f (безрисковая ставка) = 10% годовых, r (требуемая доходность по облигации) = 12% годовых.

3. Определите рыночную стоимость облигации (P) и кредитный спрэд. Если R (коэффициент восстановления платежеспособности) = 0,595, отчетный период (T) = 2 года, r (требуемая доходность по облигации) = 12% годовых, вероятность дефолта (d) = 0,08

Рекомендуемая литература

1. Энциклопедия финансового риск-менеджмента / Под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова. – М.: Альпина Паблишер, 2007. - Гл.5.

Тема 11. Методы анализа ценных бумаг и оценка эффективности управления инвестиционным портфелем (1 занятие)

Вопросы для обсуждения

1. Цель и методы технического анализа в управлении фондовым портфелем.

2. Цель и методы фундаментального анализа в управлении фондовым портфелем.

3. Сущность и назначение теории рефлексивности и теории циклов.

4. Эталонные портфели. Оценка эффективности управления инвестиционным портфелем с использованием индексов: Трейнера, Шарпа, Дженсена.

Практические задания

1. Доходности портфеля в июле, августе и сентябре были соответственно равны: 10%, 20%, 5%. Чему равна средняя арифметическая ежемесячная доходность, взвешенная по времени доходность?

2. В начале года стоимость портфеля составила 9000000 рублей. В конце каждого из четырех кварталов в портфель дополнительно инвестировались 500000 тыс. Рублей. В конце каждого квартала цена портфеля соответственно составляла: 9800000, 10800000, 11200000, 12000000. Какой была взвешенная во времени ставка доходности за год? Какой была внутренняя доходность за год?

3. В таблице 27 даны годовые доходности (в %) взаимного фонда инвестирования в акции малых компаний.

Таблица 27

Годовые доходности взаимного инвестиционного фонда

1971	16,5	1981	13,88
1972	4,43	1982	28,01
1973	-30,9	1983	39,67
1974	-19,95	1984	-6,67
1975	52,82	1985	24,66
1976	57,38	1986	6,85
1977	25,38	1987	-9,3
1978	23,46	1988	22,87
1979	43,46	1989	10,18
1980	39,88	1990	-21,56

Исходя из данных таблицы и используя доходности векселей Казначейства в качестве безрисковой доходности и доходности обыкновенных акций в качестве рыночной доходности, проведите оценку доходности с учетом риска для данного взаимного фонда инвестирования по следующим показателям: индекс Трейнера, индекс Шарпа, индекс Дженсена.

Контрольные вопросы

1. Какова основная цель использования методов технического анализа в управлении фондовым портфелем? Какие методы и инструменты технического анализа Вам известны?
2. Какова цель, методы и инструменты фундаментального анализа в управлении фондовым портфелем?
3. В чем сущность и назначение теории рефлексивности?
4. В чем сущность и назначение теории и теории циклов?
5. Поясните на примере понятие и назначение эталонного портфеля.

6. Какие эталонные показатели Шарпа используются на практике для целей оценки эффективности различных инвестиционных стилей?

7. Как рассчитывается индекс Дженсона? Приведите пример оценки эффективности управления инвестиционным портфелем с использованием индекса Дженсона.

8. Как рассчитывается индекс Трейнера? Приведите пример оценки эффективности управления инвестиционным портфелем с использованием индекса Трейнера.

9. Как рассчитывается индекс Шарпа? Приведите пример оценки эффективности управления инвестиционным портфелем с использованием индекса Шарпа.

Задания для самостоятельной работы

1. Используя рекомендуемую литературу по теме, раскрыть экономическое содержание, указать формулы для вычисления средней арифметической доходности, взвешенной во времени доходности, денежно-взвешенной доходности, доходности, приведенной к годовому промежутку. Проиллюстрировать расчеты доходностей на числовом примере.

2. Используя рекомендуемую литературу по теме, указать разновидности представления информации технического анализа ценных бумаг, проиллюстрировать на числовом примере.

3. Используя рекомендуемую литературу по теме, указать различные виды представления информации фундаментального анализа.

Рекомендуемая литература

1. Фабоцци Ф. Управление инвестициями: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2007. - Гл. 30.

2. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. ИНВЕСТИЦИИ: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2008. - Гл. 29,30.

Бухгалтерский баланс организации № 1

АКТИВ	Код показателя	На начало отчетного года	На конец отчетного периода
1	2	3	4
I. ВНЕОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ	110	0	51
Нематериальные активы			
Основные средства	120	7971110	13122788
Незавершенное строительство	130	12264147	16230686
Доходные вложения в материальные ценности	135	0	
Долгосрочные финансовые вложения	140	26306	57885
Отложенные налоговые активы	145	6496	7678
Прочие внеоборотные активы	150	2115	132
ИТОГО по разделу I	190	20270174	29419220
II. ОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ	210	3417758	5832165
Запасы			
в том числе: сырье, материалы и другие аналогичные ценности	211	1712732	3642612
животные на выращивании и откорме	212	0	
затраты в незавершенном производстве	213	235115	346530
готовая продукция и товары для перепродажи	214	396180	527237
товары отгруженные	215	0	
расходы будущих периодов	216	1073731	1315786
прочие запасы и затраты	217	0	
Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям	220	169417	306351
Дебиторская задолженность (платежи по которой ожидаются более чем через 12 месяцев после отчетной даты)	230	0	
в том числе покупатели и заказчики	231	0	

Дебиторская задолженность (платежи по которой ожидаются в течение 12 месяцев после отчетной даты)	240	3681457	2661047
В том числе покупатели и заказчики	241	952703	505953
Краткосрочные финансовые вложения	250		1117
Денежные средства	260	755216	439437
Прочие оборотные активы	270	0	0
ИТОГО по разделу 11	290	8023848	9240117
БАЛАНС	300	28294022	38659337

ПАССИВ	Код показателя	На начало отчетного года	На конец отчетного периода
1	2	3	4
III. КАПИТАЛ И РЕЗЕРВЫ	410	1904710	1904710
Уставный капитал			
Собственные акции, выкупленные у акционеров	411	-46251	-7712
Добавочный капитал	420	1852045	1852045
Резервный капитал	430	95235	95235
в том числе: резервы, образованные в соответствии с законодательством	431		
резервы, образованные в соответствии с учредительными документами	432	95235	95235
Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	470	7314472	6651841
Нераспределенная прибыль (отчетного года)	475		2603533
ИТОГО по разделу III	490	11120211	13099652
IV. ДОЛГОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	510	11850402	17845920
Займы и кредиты			
Отложенные налоговые обязательства	515	564146	917094
Прочие долгосрочные обязательства	520		
ИТОГО по разделу IV	590	12414548	18763014

V. КРАТКОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	610	305759	3039155
Займы и кредиты			
Кредиторская задолженность	620	4148793	3150726
в том числе: поставщики и подрядчики	621	2234932	1977612
задолженность перед персоналом организации	622	95371	151370
задолженность перед государственными внебюджетными фондами	623	20362	28940
задолженность по налогам и сборам	624	102624	114483
прочие кредиторы	625	1695504	878321
Задолженность перед участниками (учредителями) по выплате доходов	630	300157	602960
Доходы будущих периодов	640	4554	3830
Резервы предстоящих расходов	650	0	
Прочие краткосрочные обязательства	660	0	
ИТОГО по разделу V	690	4759263	6796671
БАЛАНС	700	28294022	38659337
Справка о наличии ценностей, учитываемых на забалансовых счетах Арендованные основные средства	910	477671	681697
в том числе по лизингу	911	477671	681697
Товарно-материальные ценности, принятые на ответственное хранение	920		42798
бланки строгой отчетности	930		60
Списанная в убыток задолженность неплатежеспособных дебиторов	940	9764	64194
Обеспечения обязательств и платежей полученные	950	188482	30000

ОТЧЕТ О ПРИБЫЛЯХ И УБЫТКАХ Организации № 1			
Показатель		За отчетный период	За аналогич- ный период предыдущего года
наименование	код		
1	2	3	4
Доходы и расходы по обычным видам дея- тельности			
Выручка (нетто) от про- дажи товаров, продук- ции, работ, услуг (за ми- нусом налога на добав- ленную стоимость, акци- зов и аналогичных обяза- тельных платежей)	10	21455501	15621916
Себестоимость продан- ных товаров, продукции, работ, услуг	20	-15280249	-10145122
Валовая прибыль	29	6175252	5476794
Коммерческие расходы	30	-492849	-302110
Управленческие расходы	40	-1721201	-1394229
Прибыль (убыток) от продаж		3961202	3780455
Прочие доходы и рас- ходы			
Проценты к получению	60	7124	39844
Проценты к уплате	70	-290594	-117203
Доходы от участия в дру- гих организациях	80	2	5445
Прочие доходы	90	1804024	1844993
Прочие расходы	100	-1980410	-2528103
Прибыль (убыток) до налогообложения	140	3501348	3025431
Отложенные налоговые активы	141	1182	-381
Отложенные налоговые обязательства	142	-352948	-409310
Текущий налог на при- быль	150	-546049	-406750
Чистая прибыль (убы- ток) отчетного периода	190	2603533	2208990
СПРАВОЧНО	191	56177	86497
Постоянные налоговые обязательства (активы)			
Базовая прибыль (убы- ток) на акцию	192	1,44	45292,00
Разводненная прибыль (убыток) на акцию	193		

Бухгалтерский баланс организации № 2

АКТИВ	Код строки	На начало года	На конец периода
Наименование показат.			
Нематериальные активы (04,05)	110	15,1	41,9
организационные расходы	111	15,1	41,9
патенты, лицензии, товарные знаки	112		
Основные средства (01,02,03)	120	9 172,80	31 798,90
земельные участки и прир. объекты	121		
здания, оборудование и пр.	122		1 020,70
Незавершенное строительство (07,08,61)	130	15,3	25 074,90
Долгосрочные финансовые вложения (06,82)	140		
инвестиции в дочерние общества	141		
инвестиции в зависимые общества	142		
инвестиции в другие организации	143		
займы (более 12 мес.)	144		
прочие долгосрочные фин. вложения	145		
Прочие внеоборотные активы	150		
ИТОГО по разделу I	190	9 203,20	56 915,70
Запасы	210	3 541,20	29 412,00
сырье, материалы и др. аналог, ценности (10,15,16)	211		5 999,10
животные на выращивании и откорме (11)	212		
малоценные и быстроизнашивающиеся предметы (12,13,16)	213	56,5	631,6
затраты в незавершенном производстве (20,21,23,29,30,36,44)	214		
готовая продукция и товары для перепродажи (40,41)	215	3 482,80	22 751,50
товары отгруженные (45)	216		
расходы будущих периодов (31)	217	1,9	29.80
прочие запасы и затраты	218		
НДС по приобретенным ценностям (19)	220	3 316,30	1 115,80
Дебиторская задолженность (более чем 12 мес.)	230		

покупатели и заказчики (62,76,82)	231		
векселя к получению (62)	232		
задолженность дочерних и зависимых общества (78)	233		
авансы выданные (61)	234		
прочие дебиторы	235		
Дебиторская задолженность (в течение 12 мес.)	240	649,7	1 286,80
покупатели и заказчики (62,76,82)	241	640.00	16,8
векселя к получению (62)	242		
задолженность дочерних и зависимых обществ (78)	243		
задолженность участников по взносам в уставный капитал (75)	244		
авансы выданные (61)	245		
прочие дебиторы	246	9,7	1 270,00
Краткосрочные финансовые вложения (56,58,82)	250		
инвестиции в зависимые общества	251		
собственные акции, выкупленные у акционеров	252		
прочие краткосрочные финансовые вложения	253		
Денежные средства	260	2 914,40	9 235,20
касса(50)	261	0,4	0,2
расчетные счета (51)	262	2 914,00	463.10
валютные счета (52)	263		8 745,00
прочие денежные средства (55,56,57)	264		26,9
Прочие оборотные активы	270		2,5
ИТОГО по разделу II	290	10 421,60	4 105 230
Непокрытые убытки прошлых лет (88)	310	810,8	
Непокрытый убыток отчетного года	320	X	
ИТОГО по разделу III	390	810,8	
БАЛАНС	399	20 435,60	97 968,00
ПАССИВ	Код строки	На начало года	На конец периода
Наименование показателя			
Уставный капитал (85)	410	100	100
Добавочный капитал (87)	420		391,6
Резервный капитал (86)	430		15

резервные фонды в соответствии с законод.	431		
резервные фонды в соответствии с уставом	432		
Фонды накопления (88)	440		
Фонд социальной сферы (88)	450		
Целевые финансирование и поступления(96)	460		
Нераспределенная прибыль прошлых лет (98)	470		
Нераспределенная прибыль отчетного года	480	X	56 034,40
ИТОГО по разделу IV	490	100	56 541,00
Долгосрочные заемные средства (92,95)	510		
кредиты банков (более чем 12 мес.)	511		
прочие займы (более чем 12 мес.)	512		
Прочие долгосрочные пассивы	520		
ИТОГО по разделу V	590		
Краткосрочные заемные средства (90,94)	610		
кредиты банков (в течение 12 мес.)	611		
прочие займы (в течение 12 мес.)	612		
Кредиторская задолженность	620	20 335,60	41427
поставщики и подрядчики (60,76)	621	19 104,30	27 977,80
векселя к уплате(60)	622		
задолженность перед дочерними общества (78)	623		
по оплате труда (70)	624	17,3	242,2
по социальному страхованию и обеспечению (69)	625	15,9	140,4
задолженность перед бюджетом (68)	626	759,6	11 402,60
авансы полученные (64)	627		
прочие кредиторы	628	438,5] 664,00
Расчеты по дивидендам (75)	630		
Доходы будущих периодов (83)	640		
Фонды потребления (88)	650		
Резервы предстоящих расходов и платежей (89)	660		

Прочие краткосрочные пассивы	670		
ИТОГО по разделу VI	69(1)	20 335,60	41427
БАЛАНС	699	20 435,60	97 968,00

ОТЧЕТ О ПРИБЫЛЯХ И УБЫТКАХ организации № 2			
Показатель		За отчетный период	За аналогичный период предыдущего года
наименование	код		
1	2	3	4
Доходы и расходы по обычным видам деятельности			
Выручка (нетто) от продажи товаров, продукции, работ, услуг (за минусом налога на добавленную стоимость, акцизов и аналогичных обязательных платежей)	10	133 320,80	6 025,10
Себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг	20	56 590,30	6 443,00
Валовая прибыль	20	56 590,30	6 443,00
Коммерческие расходы	30	5 808,30	179,1
Управленческие расходы	40		
Прибыль (убыток) от продаж	50	70 922,20	-597
Прочие доходы и расходы			
Проценты к получению	60		
Проценты к уплате	70		
Доходы от участия в других организациях	80		
Прочие доходы	90	40 641,60	
Прочие расходы	100	41 537,20	
Прибыль (убыток) до налогообложения	110	70 026,60	-597
Отложенные налоговые активы	-	-	-
Отложенные налоговые обязательства	-	-	-
Текущий налог на прибыль	-	-	-
Чистая прибыль (убыток) отчетного периода	140	69 889,40	-810,8

СПРАВОЧНО	-	-	-
Постоянные налоговые обязательства (активы)			
Базовая прибыль (убыток) на акцию	-	-	-
Разводненная прибыль (убыток) на акцию	-	-	-